Pompe capillaire Agilent série 1200

Manuel d'utilisation

Agilent Technologies

Avertissements

© Agilent Technologies, Inc. 2007, 2008

Conformément aux lois nationales et internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction totale ou partielle de ce manuel sous quelque forme que ce soit, par quelque moyen que ce soit, voie électronique ou traduction, est interdite sans le consentement écrit préalable de la société Agilent Technologies, Inc.

Référence du manuel

G1376-93012

Edition

12/08

Imprimé en Allemagne

Agilent Technologies
Hewlett-Packard-Strasse 8
76337 Waldbronn

Utilisation à des fins de recherche uniquement.

Ne pas utiliser dans les procédures de diagnostic.

Garantie

Les informations contenues dans ce document sont fournies "en l'état" et pourront faire l'objet de modifications sans préavis dans les éditions ultérieures. Dans les limites de la législation en vigueur, Agilent exclut en outre toute garantie, expresse ou implicite, quant à ce manuel et aux informations contenues dans ce dernier, notamment, mais sans s'y restreindre, toute garantie marchande et aptitude à un but particulier. En aucun cas, Agilent ne peut être tenu responsable des éventuelles erreurs contenues dans ce document, ni des dommages directs ou indirects pouvant découler des informations contenues dans ce document, de la fourniture, de l'usage ou de la qualité de ce document. Si Agilent et l'utilisateur ont souscrit un contrat écrit distinct dont les conditions de garantie relatives au produit couvert par ce document entrent en conflit avec les présentes conditions, les conditions de garantie du contrat distinct se substituent aux conditions stipulées dans le présent document.

Licences technologiques

Le matériel et le logiciel décrits dans ce document sont protégés par un accord de licence et leur utilisation ou reproduction sont soumises aux termes et conditions de ladite licence.

Mentions de sécurité

ATTENTION

Une mention **ATTENTION** signale un danger. Si la procédure, le procédé ou les consignes ne sont pas exécutés correctement, le produit risque d'être endommagé ou les données d'être perdues. En présence d'une mention **ATTENTION**, vous devez continuer votre opération uniquement si vous avez totalement assimilé et respecté les conditions mentionnées.

AVERTISSEMENT

Une mention AVERTISSEMENT signale un danger. Si la procédure, le procédé ou les consignes ne sont pas exécutés correctement, les personnes risquent de s'exposer à des lésions graves. En présence d'une mention AVERTISSEMENT, vous devez continuer votre opération uniquement si vous avez.

Sommaire

1 Introduction à la pompe capillaire 7

Introduction à la pompe capillaire 8
Structure de l'instrument 16
Composants électroniques 17
Raccordements électriques 18
Interfaces Agilent série 1200 20

2 Exigences et spécifications relatives au site 21

Conditions requises sur site 22
Caractéristiques physiques 25
Caractéristiques de performance 26

3 Installation de la pompe 29

Déballage de la pompe capillaire 30
Optimisation de la pile de modules 32
Installation de la pompe capillaire 35
Connexion des modules et le logiciel de commande 38
Raccordement des fluides à la pompe capillaire 40
Préparation du système pour la première injection 44

4 Utilisation de la pompe capillaire 47

Conseils pour une bonne utilisation de la pompe capillaire 48
Informations sur les solvants 50
Comment éviter le colmatage des filtres à solvant 51
Développement d'algues dans des systèmes CLHP 52
Injection de l'échantillon de contrôle 54

5 Optimisation des performances 57

Conseils pour le micro-dégazeur à vide 58
Quand utiliser des joints d'une autre matière 59
Choix du débit primaire 60
Mélangeur statique et filtre 62
Comment optimiser le réglage de compensation de compressibilité 63

6 Dépannage et diagnostic 65

Logiciel Agilent Lab Advisor 67
Présentation des voyants d'état et des fonctions de test de la pompe 68
Voyants d'état 70
Interfaces utilisateur 72
Messages d'erreur 73
Test de pression en mode micro 80
Test de pression en mode normal 83
Test d'étanchéité 86
Étalonnage des solvants du capteur de débit 94
Test de la VEMP 97
Nettoyage de la VEMP 98

7 Maintenance 99

Maintenance et réparation - Introduction 100
Maintenance préventive (EMF) 103
Présentation de la maintenance et de la réparation 105
Procédures de réparations simples 107

8 Pièces et matériaux utilisés pour la maintenance 131

Corps de pompe et ensembles principaux 132
Bac à solvant et ensemble bouchon de dégazage et de pompage 135
Circuit hydraulique 136
Ensemble tête de pompe 138
Ensemble capteur de débit 140
Kit d'accessoires de pompe binaire 142

9 Identification des câbles 143

Présentation générale des câbles 144
Câbles analogiques 146
Câbles de commande 149
Câbles DCB 154
Câble auxiliaire 156
Câbles CAN/LAN 157
Câble de contacts externes 158
Kit de câble RS-232 159

10 Annexe 161

Informations générales de sécurité 162
Directive sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 166
Informations sur les piles au lithium 167
Perturbations radioélectriques 168
Niveau sonore 169
Informations sur les solvants 170
Agilent Technologies sur l'Internet 172

1
Introduction à la pompe capillaire

Introduction à la pompe capillaire 8
- Présentation générale du circuit hydraulique 9
- Principe de fonctionnement de la pompe individuelle 10
- Principe de la compensation de compressibilité 13
- Principe du volume déplacé variable 14
- Maintenance préventive (EMF) 15

Structure de l'instrument 16

Composants électroniques 17

Raccordements électriques 18

Interfaces Agilent série 1200 20

Introduction à la pompe capillaire

La pompe capillaire est constituée de deux pompes individuelles identiques, abritées dans un seul corps de pompe. Les gradients de pression de la pompe capillaire sont produits par mélange de liquides à haute pression. Un distributeur de solvant permet d'alterner avec flexibilité entre différents solvants.

La pompe capillaire est une pompe binaire. La composition de phase mobile est obtenue en mélangeant le solvant en sortie de pompe A au solvant en sortie de pompe B. Le distributeur de solvant permet de choisir la voie A1 ou la voie A2 pour le solvant de la pompe A. De même, le solvant sortant de la pompe B peut provenir soit de la voie B1 soit de la voie B2.

Le dégazage du solvant ne s'effectue pas directement dans la pompe. Un dégazeur à vide de petit volume à 4 voies, qui constitue un module séparé, alimente les entrées de voies de la pompe en solvants dégazés. Le dégazage des solvants est une étape nécessaire, car elle assure une stabilité optimale du débit et des détecteurs du système, en particulier aux très faibles débits exigés par les applications CL capillaires.

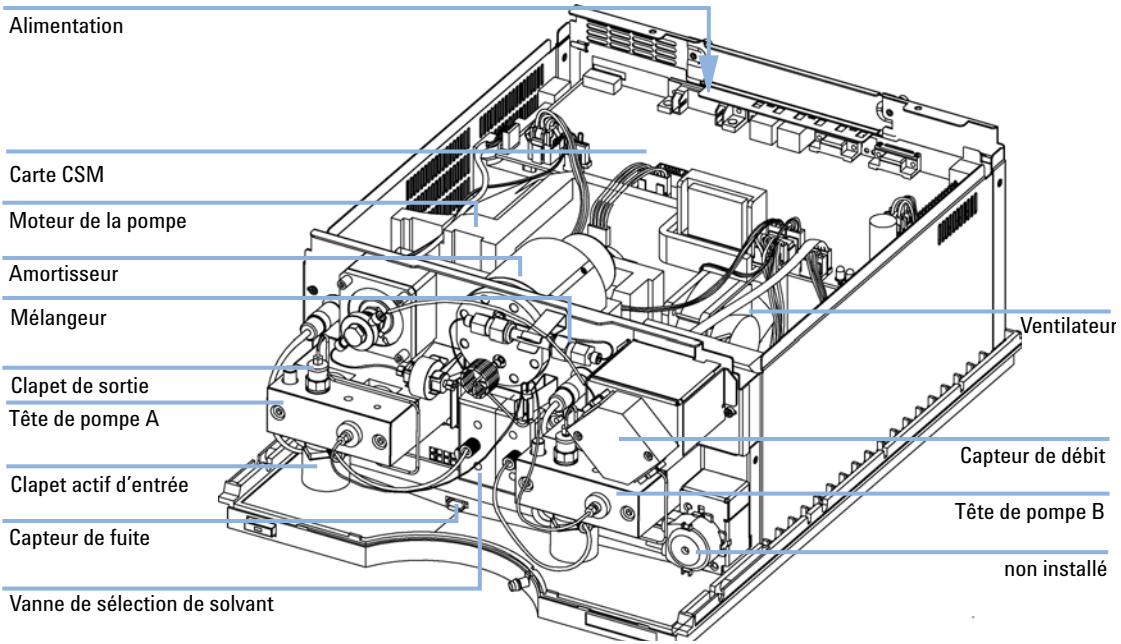


Figure 1 Présentation de la pompe capillaire

Présentation générale du circuit hydraulique

La pompe capillaire est basée sur la pompe binaire Agilent 1200 et répond à toutes les exigences fonctionnelles d'un système de pompage de solvant en U. Les principales fonctions d'un tel système sont :

- dosage à basse pression et pompage à haute pression ;
- compensation de compressibilité de solvant ;
- volume déplacé variable ;
- mesure et contrôle du débit de colonne.

Le dosage de solvant à basse pression et le pompage de solvant à haute pression se font sur deux voies de pompe, chacune capable d'alimenter le système à un débit maximum de 2,5 mL/min, à des pressions allant jusqu'à 400 bars.

Chaque voie est constituée d'une pompe individuelle identique et contrôlée séparément. Chaque pompe individuelle comprend un ensemble commande de doseur et un ensemble tête de pompe. Les ensembles jumeaux sont tous deux composés de deux chambres, pistons et joints identiques, ainsi que d'un clapet d'entrée et d'un clapet de sortie.

Les sorties de voies sont d'abord reliées par un pré-mélangeur de petit volume, puis connectées à un amortisseur d'impulsions par un capillaire en spirale. L'amortisseur d'impulsions fait également office de transducteur de pression, qui envoie des informations de pression système à l'interface utilisateur.

La sortie de l'amortisseur d'impulsions est connectée à un mélangeur. Ce mélangeur standard est constitué d'un tube en inox rempli de billes en inox. Le mélange de phase mobile s'effectue en majeure partie dans le mélangeur.

Le débit de sortie du mélangeur, appelé débit principal, est connecté au système de contrôle électronique de débit (EFC). Le système EFC est constitué d'une vanne électromagnétique proportionnelle (VEMP) en série avec un capteur de débit. La VEMP est protégée des particules contenues dans la phase mobile par un filtre fritté pour solvant. Suivant le point de consigne de débit de colonne défini par l'utilisateur, le système EFC détermine la proportion du débit principal qui sera envoyée à la colonne. La partie restante du débit principal, non requise par la colonne, est déviée par la VEMP vers un tuyau d'évacuation.

Sous contrôle de l'utilisateur, la VEMP peut également servir de clapet de purge, pour un changement de solvant ou autre opération de ce genre. Dans ce cas, la VEMP est complètement ouverte, et la totalité du débit principal est déviée vers le tuyau d'évacuation.

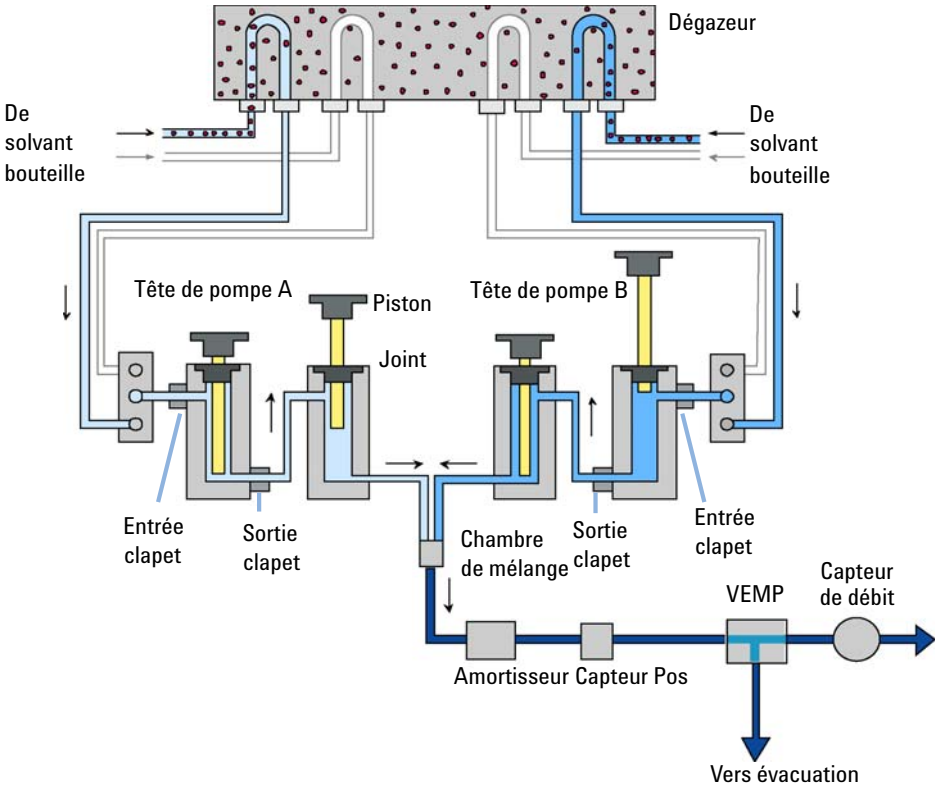


Figure 2 Circuit hydraulique

Principe de fonctionnement de la pompe individuelle

Les deux pompes individuelles (voie A et voie B) ont des composants identiques et fonctionnent de manière identique. Chaque pompe comprend une tête de pompe directement reliée à une commande de doseur.

Dans chaque commande de doseur, un moteur d'asservissement à réluctance variable et un train d'engrenages sont utilisés pour animer deux entraînements par vis à billes. Le train d'engrenages produit un mouvement en va-et-vient des deux entraînements par vis à billes (déphasage de 180 degrés). Les rapports d'engrenages sont conçus de sorte que le premier entraînement par vis à billes se déplace continuellement à deux fois la vitesse du second.

Le moteur d'asservissement est muni d'un codeur de position d'arbre à haute résolution, qui transmet en permanence et en temps réel la vitesse et le sens de rotation du moteur. Ces informations de vitesse et de sens de rotation sont utilisées par les circuits électroniques de commande de la pompe pour assurer un contrôle précis du mouvement du moteur d'asservissement.

Chaque tête de pompe est constituée de deux chambres, pistons et joints identiques, ainsi que d'un clapet d'entrée et d'un clapet de sortie. Le volume de solvant dans chaque chambre est déplacé par son piston. Les pistons sont entraînés directement par les entraînements par vis à billes en va-et-vient de l'ensemble commande de doseur. Le train d'engrenages de l'ensemble commande de doseur est conçu de sorte que les pistons se déplacent dans des sens opposés, le piston 1 se déplaçant continuellement à deux fois la vitesse du piston 2. Le diamètre extérieur du piston est inférieur au diamètre interne de la chambre, ce qui permet au solvant de passer entre le piston et la paroi de la chambre. Les deux chambres sont reliées par le clapet de sortie, dont la position dépend de la pression.

La position du distributeur de solvant détermine lequel des deux solvants est aspiré (à basse pression) par le clapet d'entrée dans la chambre 1 lors de la course d'admission du piston 1. Le clapet d'entrée s'ouvre et se ferme électriquement, ce qui rend son fonctionnement plus précis à basse pression. Le volume déplacé du piston 1 peut varier entre 2 µl et 100 µl, suivant le débit.

Lors de la première mise sous tension de la pompe capillaire, l'utilisateur est invité à initialiser la pompe. La routine d'initialisation (exécutée sur les deux têtes de pompe) commence par déterminer les limites précises de mouvement des deux pistons, puis ces limites sont stockées dans la mémoire du contrôleur de pompe. Les deux pistons sont ensuite placés à leurs positions initiales par défaut.

Lorsque le pompage commence, le clapet d'entrée s'ouvre et le piston 1 commence sa course d'aspiration, aspirant du solvant dans la chambre 1. Au même moment, le piston 2 commence sa course de pompage, expulsant de la tête de pompe (à haute pression) le solvant présent dans la chambre 2. La pression produite par le piston 2 a également pour effet de fermer le clapet de sortie,

empêchant tout solvant de la chambre 2 d'être refoulé dans la chambre 1. Au bout d'une longueur de course prédéfinie du piston 1, le moteur d'asservissement s'arrête et le clapet d'entrée se ferme. À ce stade, le sens de déplacement des pistons s'inverse. Le piston 1 commence sa course de pompage (à haute pression), et le piston 2 commence sa course d'aspiration. Le piston 2 ne se déplace qu'à la moitié de la vitesse du piston 1. Le clapet de sortie est ouvert par la pression développée par le piston 1. Le piston 1 commence à pomper le volume précédement aspiré dans la chambre 1. En raison du rapport 2:1 entre les vitesses des pistons, une moitié du débit de solvant provenant de la chambre 1 est expulsée de la tête de pompe, vers le circuit hydraulique de la pompe. L'autre moitié du débit de chambre 1 re-remplit simultanément la chambre 2.

Lorsque le piston 1 a complété sa course de pompage, les pistons changent de sens et le cycle recommence.

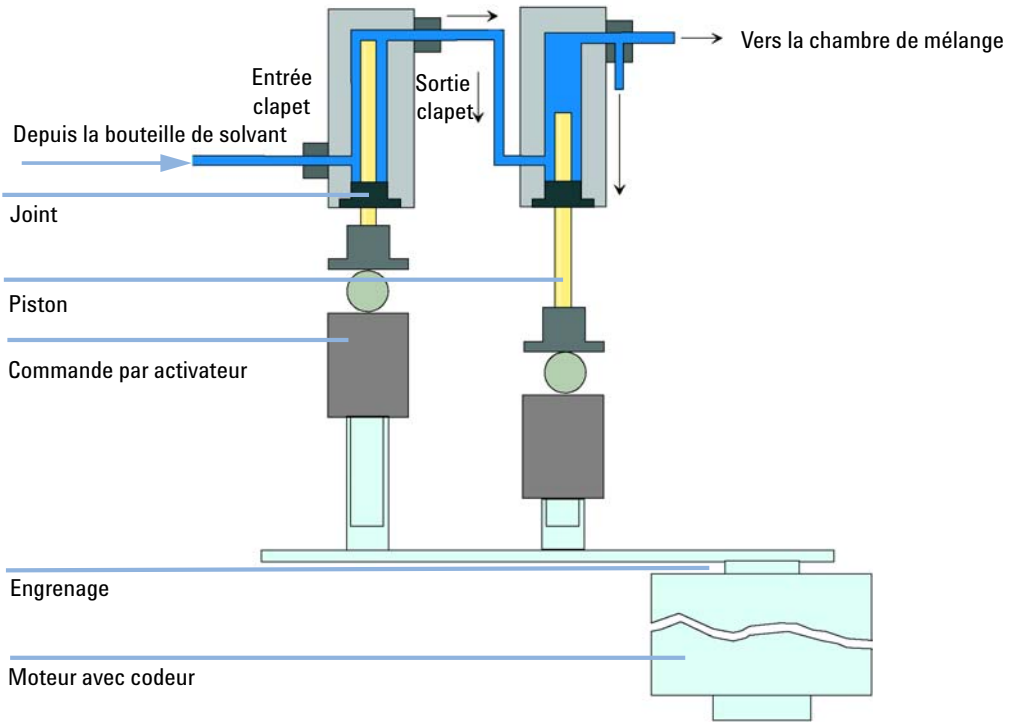


Figure 3 Principe de fonctionnement de la tête de pompe

Tableau 1 Détails de la pompe capillaire (suite)

Matériaux en contact avec la phase mobile	
Tête de pompe	Inox, or, saphir, céramique
Clapet d'entrée	Inox, or, saphir, rubis, céramique, PTFE
Clapet de sortie	Inox, or, saphir, rubis, tantale
Adaptateur	Inox, or
VEMP	Inox, rubis, saphir, PEEK (poly-aryloxycétone)
Capteur de débit	Inox
Amortisseur	Or, inox
Capillaires	Silice fondu

Pour connaître les caractéristiques de la pompe, reportez-vous au « Conditions requises sur site », page 22.

Principe de la compensation de compressibilité

La compressibilité des solvants utilisés affecte la stabilité des temps de rétention lorsque la contrepression du système varie (en raison, par exemple, du vieillissement de la colonne). Afin de minimiser cet effet, la pompe est dotée d'une fonction de compensation de compressibilité qui optimise la stabilité du débit en fonction du type de solvant. Sur chaque tête de pompe, la compensation de compressibilité est réglée sur une valeur par défaut indépendante. Vous pouvez modifier la valeur de compensation de chaque tête de pompe à partir de l'interface utilisateur.

Sans compensation de compressibilité, les événements suivants se produisent lors de la course du premier piston : la pression augmente dans la chambre du piston et le volume de solvant dans la chambre est comprimé en fonction de la contrepression et du type de solvant. Il en résulte une réduction du volume pompé dans le système, équivalente au volume comprimé.

Lorsqu'une valeur de compensation de compressibilité est définie pour une tête de pompe, le processeur de la pompe calcule un volume de compensation qui dépend de la pression du système et de la valeur de compressibilité choisie. Ce volume de compensation est ajouté au volume déplacé du premier piston.

Principe du volume déplacé variable

En raison de la compression du volume dans les chambres de pompe, chaque course de piston de la pompe produit une petite fluctuation de pression, ce qui influence la stabilité de débit de la pompe. L'amplitude de la fluctuation de pression dépend principalement du volume déplacé et de la compensation de compressibilité du solvant utilisé. Lorsque les volumes déplacés sont faibles, les fluctuations de pression produites sont moins importantes que pour des volumes déplacés plus grands au même débit. De plus, la fréquence des pulsations de pression est plus élevée. Cela diminue l'influence des fluctuations de débit sur les résultats quantitatifs.

En mode gradient, des volumes déplacés plus faibles donnant des fluctuations de débit moindres améliorent les fluctuations de composition.

Les pistons de la pompe capillaire sont entraînés par un système de vis à billes contrôlé par processeur. Le volume déplacé normal est optimisé pour le débit choisi. Le volume déplacé est petit pour les débits faibles, et plus grand pour les débits plus élevés.

Le volume déplacé de la pompe varie automatiquement (mode AUTO). De ce fait, la course est optimisée en fonction du débit. Les volumes déplacés plus grands que le volume optimisé sont possibles, mais ne sont pas recommandés.

Lorsque la pompe est en mode standard, la VEMP est complètement fermée. Le débit principal total, jusqu'à 2 500 µl/min, est dirigé vers le CPL. Le système de mesure/contrôle de débit de colonne est désactivé. Ce mode est destiné aux applications CPL non capillaires.

En mode capillaire, le capteur de débit standard mesure et contrôle le débit de colonne dans la gamme de 0,01 µl/min à 20 µl/min. Un capteur de débit à gamme étendue (en option) permet de mesurer et contrôler le débit dans la gamme de 0,01 µl/min à 100 µl/min. La mesure du débit repose sur le principe de la sensibilité à la température du débit massique. Le capteur de débit est constitué d'un tube chauffé doté de deux capteurs de température. Lorsque la phase mobile traverse le tube chauffé, la distribution de température caractéristique entre les deux capteurs est évaluée. À partir de ce profil de température, la précision du débit mesuré est déterminée. La valeur mesurée par le capteur de débit est étalonnée pour des phases mobiles spécifiques, sélectionnées par l'utilisateur.

Maintenance préventive (EMF)

La fonction de maintenance préventive (EMF) surveille l'état de certains composants spécifiques de l'instrument et signale les dépassements des seuils d'usure définis par l'utilisateur. Une indication visuelle sur l'interface utilisateur vous informe que certaines opérations de maintenance sont nécessaires.

Pour plus d'informations sur les compteurs EMF et leur utilisation, voir Agilent Lab Advisor.

Structure de l'instrument

La conception industrielle du module incorpore plusieurs caractéristiques novatrices. Elle utilise le concept E-PAC d'Agilent pour le conditionnement de l'électronique et des ensembles mécaniques. Ce concept repose sur l'utilisation de séparateurs en plastique, constitués de stratifiés de mousse de polypropylène expansé (EPP), sur lesquels sont placés les éléments mécaniques et les cartes électroniques du module. L'ensemble est placé dans un boîtier interne métallique, lui-même abrité dans un boîtier externe en plastique. Ce type de conditionnement présente les avantages suivants :

- élimination presque totale des vis, écrous ou liens de fixation, réduisant le nombre de composants et augmentant la vitesse de montage et de démontage ;
- des canaux d'air sont moulés dans les couches en plastique de telle sorte que l'air de refroidissement atteigne exactement les endroits voulus ;
- les structures en plastique protègent les éléments électroniques et mécaniques de tout choc physique ;
- la partie métallique interne du boîtier sert de blindage à l'électronique et permet de protéger l'instrument des interférences électromagnétiques externes ainsi que de prévenir les émissions de l'instrument lui-même

Composants électroniques

Les composants électroniques principaux sont au nombre de quatre :

- *carte principale de séparation capillaire* (CSM).
- *Alimentation.*

Options :

- *La carte d'interface*(DCB/contacts externes)
- *Carte d'interface de communication réseau.*

Carte principale de séparation capillaire (CSM)

Cette carte contrôle l'ensemble des informations et des activités associées à tous les ensembles fonctionnels de la pompe capillaire. L'opérateur peut entrer des paramètres, changer de mode et contrôler la pompe capillaire par le biais des interfaces (CAN, GPIG ou RS-232C) connectées aux interfaces utilisateur.

Ensemble principal d'alimentation

L'alimentation principale est constituée par un ensemble fermé (non réparable sur site).

L'alimentation fournit toutes les tensions CC utilisées dans le module de pompe binaire. La tension de secteur peut varier de 100 à 120 ou de 220 à 240 V ± 10 % et ne nécessite aucun réglage manuel.

Cartes d'interface optionnelles

Les modules Agilent série 1200 comportent un emplacement permettant de leur ajouter une carte d'interface. La série 1200 d'Agilent accepte les cartes d'interface optionnelles suivantes :

- Carte BCD
- Carte d'interface de communication réseau

Raccordements électriques

- Le connecteur GPIB sert à relier la pompe capillaire à un ordinateur. Le commutateur d'adresse et de commande situé à côté du connecteur GPIB détermine l'adresse GPIB de votre pompe capillaire. Les commutateurs sont préréglés sur une adresse par défaut reconnue après la mise sous tension.
- Le bus CAN est un bus série capable de transférer des données à haute vitesse. Les deux connecteurs du bus CAN sont utilisés pour les transferts de données internes et la synchronisation des modules Agilent série 1200.
- Une sortie analogique fournit un signal pour un intégrateur ou un système d'acquisition de données.
- Le connecteur de commande à distance REMOTE peut être utilisé avec d'autres instruments d'analyse Agilent Technologies si vous souhaitez utiliser des commandes collectives (arrêt, préparation, etc.).
- Le connecteur RS-232 peut servir à contrôler la pompe capillaire à partir d'un ordinateur par le biais d'une connexion RS-232, à l'aide d'un logiciel adapté. Vous devez activer ce connecteur sur le bloc de commutateurs de configuration adjacent au connecteur GPIB. Le logiciel doit disposer des pilotes spécifiques destinés à supporter ce type de communication. Pour de plus amples informations, consultez la documentation du logiciel.
- La prise d’entrée d’alimentation accepte une tension secteur de 100–240 Vc.a. ± 10 % avec une fréquence de secteur de 50 ou 60 Hz. La consommation maximale est de 220 VA. La pompe capillaire est dépourvue de sélecteur de tension car une large plage de tensions d'entrée est acceptée par l'alimentation. Il ne comporte pas non plus de fusibles externes car l’alimentation intègre des fusibles électroniques automatiques. Le levier de sécurité situé près de la prise d'entrée d'alimentation empêche le retrait du capot de la pompe capillaire tant que l'alimentation secteur est branchée.
- L'emplacement de la carte d'interface est utilisé pour sortie DCB, réseau local et extensions ultérieures.

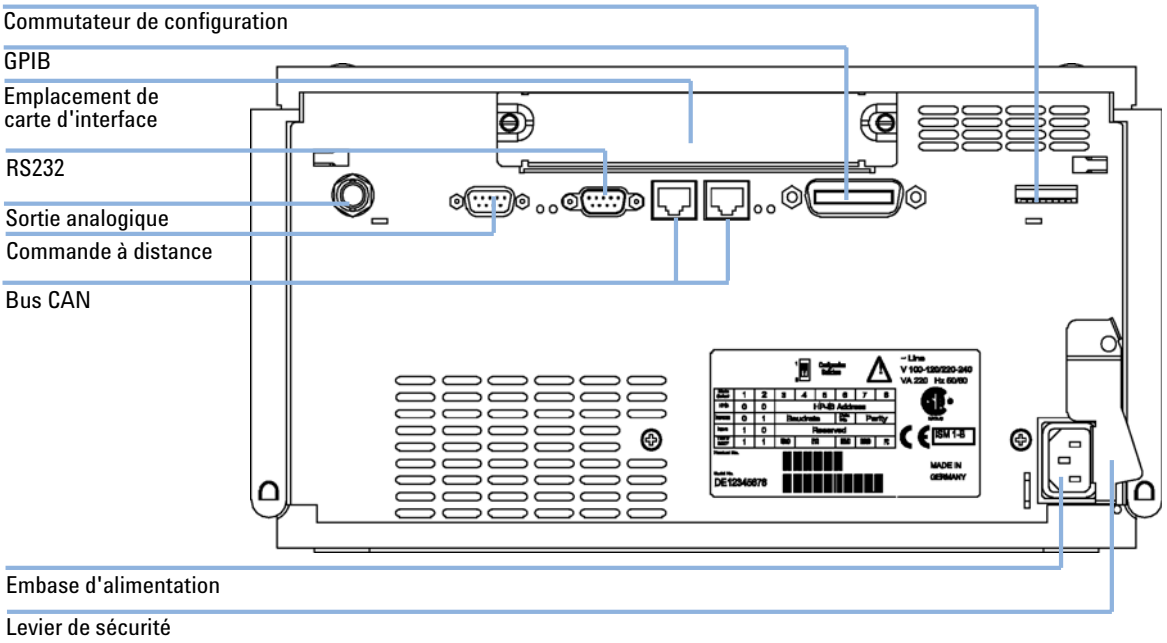


Figure 4 Raccordement électrique à la pompe capillaire

Interfaces Agilent série 1200

Les modules Agilent série 1200 comportent les interfaces suivantes :

Tableau 2 Interfaces Agilent série 1200

Type d'interface	Pompes	Échantillonneur automatique	Détecteur DA Détecteur MW Détecteur pour CPL	Détecteur DA Détecteur MW G1315C/ G1365C	Détecteur VW Détecteur RI	Compartiment à colonne thermostaté	Dégazeur à vide
CAN	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
LAN (intégré)	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Non
GPIB	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non
RS-232C	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
Commande à distance	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Analogique	Oui	Non	2x	2 ×	1 ×	Non	Oui[1]
(LAN/BCD/Ext)[2]	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non

[1] Le dégazeur à vide est doté d'un connecteur spécial, destiné à un usage spécifique. Pour obtenir plus de détails, reportez-vous à la description de la carte principale.

[2] Emplacement d'interface pour une interface spécifique (contacts extérieurs, DCB, LAN, etc.).

Pour plus de détails sur les interfaces disponibles, reportez-vous au manuel d'entretien.

2
Exigences et spécifications relatives au site

Conditions requises sur site 22
Caractéristiques physiques 25
Caractéristiques de performance 26

Conditions requises sur site

Conditions requises sur site

Un environnement adéquat est indispensable pour obtenir les performances optimales de la pompe.

Câbles d'alimentation

Différents câbles d'alimentation sont proposés en option avec le module. L'extrémité femelle est la même pour tous les câbles. Elle s'enfiche dans la prise d'alimentation à l'arrière du module. L'extrémité mâle, destinée à être branchée à la prise de courant murale, varie selon le pays ou la région.

AVERTISSEMENT

Absence de mise à la terre ou utilisation d'un câble d'alimentation non recommandé

L'absence de mise à la terre ou l'utilisation d'un câble d'alimentation non recommandé peut entraîner des chocs électriques ou des courts-circuits.

➔ N'utilisez jamais une prise de courant sans mise à la terre.

➔ N'utilisez jamais de câble d'alimentation autre que le modèle Agilent Technologies destiné à votre pays.

Alimentation électrique

Le module d'alimentation de la pompe a une plage de tolérance large et accepte n'importe quelle tension de secteur située dans cette plage (voir Tableau 3, page 25). Il n'y a donc pas de sélecteur de tension à l'arrière de l'instrument. L'alimentation intégrant des fusibles électroniques automatiques, il n'y a pas de fusibles externes non plus.

AVERTISSEMENT

L'instrument est partiellement activé lorsqu'il est éteint, tant que le cordon d'alimentation est branché.

Certaines réparations sur le module peuvent occasionner des blessures, par exemple une électrocution, si le capot est ouvert et que le module est branché.

➔ Assurez-vous que la prise d'alimentation électrique est toujours accessible.

➔ Débranchez le câble d'alimentation de l'instrument avant d'ouvrir le capot de l'instrument.

➔ Ne rebranchez pas le câble tant que les capots n'ont pas été remis en place.

AVERTISSEMENT

Tension de secteur incorrecte au niveau de l'instrument

Si l'appareil est alimenté sous une tension de secteur supérieure à la tension spécifiée, il y a un risque d'électrocution ou de détérioration des instruments.

➔ Raccordez votre instrument à la tension spécifiée.

ATTENTION

Prise d'alimentation inaccessible.

En cas d'urgence, il doit être possible de débrancher à tout instant l'instrument du secteur.

➔ Vérifiez que vous pouvez accéder facilement au câble d'alimentation de l'instrument pour le débrancher.

➔ Laissez un espace suffisant derrière la prise d'alimentation de l'instrument pour débrancher le câble.

Encombrement

Les dimensions et le poids du module (voir Tableau 3, page 25) sont compatibles avec la plupart des paillasses de laboratoire. Vous devez prévoir un espace supplémentaire de 2,5 cm de chaque côté de l'appareil et de 8 cm environ à l'arrière, pour la circulation de l'air et les connexions électriques.

Si la paillasse doit recevoir un système Agilent série 1200 complet, assurez-vous qu'elle peut supporter le poids de tous les modules.

REMARQUE Le module doit fonctionner en position horizontale.

Environnement

Votre module fonctionne dans le cadre des spécifications, aux températures et à l'humidité relative ambiantes décrites dans le Tableau 3, page 25.

ATTENTION Condensation à l'intérieur du module

La condensation endommage les circuits électroniques du système.

➔ Ne pas entreposer, transporter ou utiliser votre module dans des conditions où les fluctuations de température peuvent provoquer de la condensation à l'intérieur du module.

➔ Si le module a été transporté par temps froid, ne la sortez pas de son emballage et laissez-la atteindre progressivement la température ambiante pour éviter toute condensation.

Caractéristiques physiques

Tableau 3 Caractéristiques physiques

Type	Caractéristique	Commentaires
Poids	17 kg (38 lbs)	
Dimensions (largeur × profondeur × hauteur)	180 x 345 x 435 mm (7 x 13.5 x 17 inches)	
Tension secteur	de 100 à 240 VCA, ± 10%	Plage de tensions étendue
Fréquence secteur	50 ou 60 Hz, ±5%	
Puissance consommée	180 VA / 75 W / 256 BTU	Maximum
Température ambiante de fonctionnement	4 to 55 °C (41 to 131 °F)	
Température ambiante hors fonctionnement	-40 à 70 °C	
Humidité	< 95 %, entre 25 et 40 °C	Sans condensation
Altitude de fonctionnement	jusqu'à 2000 m	
Altitude hors fonctionnement	jusqu'à 4600 m	Pour le stockage du module
Normes de sécurité : CEI, CSA, UL	Catégorie d'installation II, degré de pollution 2	Utilisation intérieure uniquement. Utilisation en recherche uniquement. Ne pas utiliser pour des procédures de diagnostic.

Caractéristiques de performance

Tableau 4 Caractéristique de performance de la pompe capillaire Agilent série 1200

Type	Caractéristique
Système hydraulique	Deux double-pistons en série, avec entraînement asservi à volume déplacé variable (de conception propriétaire), pistons flottants, clapet d'entrée, distributeur de solvant et contrôle électronique du débit pour des débits allant jusqu'à 100 µl/min.
Gamme de débit de colonne réglable	0,01 – 20 µl/min 0,01 – 100 µl/min (avec kit de gamme de débit étendue) 0,001 – 2,5 µl/min (avec dérivation du contrôle électronique de débit)
Gamme de débit de colonne recommandée	1 – 20 µl/min 10 – 100 µl/min (avec kit de gamme de débit étendue) 0,1 – 2,5 ml/min (avec dérivation du contrôle électronique de débit)
Précision du débit de colonne	< 0,7 % ETB (écart-type brut) ou 0,03 % ET (écart-type) (typiquement de 0,4 % RSD ou 0,02 % ET), respectivement à 10 µl/min. et 50 µl/min. de débit de colonne (selon température ambiante, réglage par défaut)
Gamme de composition optimale	1 à 99% ou 5 µl/min. par voie (débit principal), selon la plus grande de ces deux valeurs
Précision de la composition	< 0,2 % ET, à 10 µl/min. (capteur de débit 20 µl), 50 µl/min. (capteur de débit 100 µl) et réglage par défaut de 1 ml/min. (mode normal)
Volume mort	Typiquement de 3 µl du contrôleur de débit électronique à la sortie de la pompe, pour des débits allant jusqu'à 20 µl/min. Typiquement de 12 µl du contrôleur de débit électronique à la sortie de la pompe, pour des débits allant jusqu'à 100 µl/min. Pour des débits allant jusqu'à 100 µl/min. et contrôleur de débit électronique activé : circuit de débit principal 180 - 480 µl sans mélangeur, 600 - 900 µl avec mélangeur (selon pression système). Typiquement de 180 à 480 µl (selon pression système) sans mélangeur pour des débits allant jusqu'à 2,5 ml/min. (dilution de volume du mélangeur : µl).
Gamme de pression	Pression système comprise entre 20 et 400 bars (5880 livres/pouce carré)
Compensation de la compressibilité	Choisie par l'utilisateur, en fonction de la compressibilité de la phase mobile
Plage de pH recommandée	De 1,0 à 8,5, les solvants de pH inférieur à 2,3 ne doivent pas contenir d'acide attaquant l'acier inoxydable. Les pH plus élevés sont limités par les capillaires en silice fondu.

Tableau 4 Caractéristique de performance de la pompe capillaire Agilent série 1200

Type	Caractéristique
Commande et traitement des données	Logiciel de commande Agilent (ChemStation, EZChrom, OL, etc.)
Sortie analogique	Pour la surveillance de la pression, une sortie 2 mV/bar
Communications	Réseau CAN (Controller-Area Network), GPIB, RS-232C, commande à distance APG : signaux prêt, démarrage, arrêt et mise hors tension ; LAN en option
Sécurité et maintenance	Diagnostics étendus, détection et affichage des erreurs (par Instant Pilot et), détection des fuites, traitement des fuites, signal de sortie des fuites pour fermeture du système de pompage. Basses tensions dans les zones de maintenance principales.
Caractéristiques BPL	La fonction de maintenance préventive (EMF) peut, en enregistrant en permanence les paramètres d'utilisation de l'instrument, déterminer le moment où l'appareil atteint des seuils programmables d'usure de joints et de volume de phase mobile pompée, et envoyer des messages d'avertissement en conséquence. Enregistrement électronique des travaux de maintenance et des erreurs.
Boîtier	Utilisation exclusive de matériaux recyclables.

3
Installation de la pompe

Déballage de la pompe capillaire 30
- Emballage endommagé 30
- Liste de colisage 30
- Contenu du kit d'accessoires - Pompe capillaire 31

Optimisation de la pile de modules 32

Installation de la pompe capillaire 35

Connexion des modules et le logiciel de commande 38
- Connexion des modules et le logiciel de commande 38
- Connexion des modules Agilent série 1200 38
- Connexion d'un dégazeur à vide Agilent série 1200 38
- Connexion du logiciel de commande et/ou des modules de commande 39

Raccordement des fluides à la pompe capillaire 40

Préparation du système pour la première injection 44
- Conditionnement du CPL à colonne capillaire à l'aide de la pompe 45

Déballage de la pompe capillaire

Emballage endommagé

A la réception de votre module, examinez les emballages pour déceler les signes éventuels de dommages. Si les emballages ou le matériau de rembourrage sont endommagés, gardez-les jusqu'à ce que vous ayez vérifié que le contenu est complet et que l'instrument fonctionne correctement sur les plans mécanique et électrique. Si l'emballage ou le matériau de rembourrage est endommagé, contactez le transporteur et conservez les éléments d'emballage afin de pouvoir lui présenter.

Liste de colisage

Assurez-vous que vous avez reçu la totalité des pièces et du matériel avec la pompe capillaire. La liste de colisage est présentée dans le Tableau 5, page 30. Pour identifier plus facilement les éléments, voir le « Pièces et matériaux utilisés pour la maintenance », page 131. Signalez toute pièce manquante ou endommagée à un bureau de vente ou de service après-vente Agilent Technologies.

Tableau 5 Liste de colisage de la pompe capillaire

Description	Quantité
Pompe binaire	1
Compartiment à solvants	1 (**5062-8591**)
Bouteilles de solvant	1X**9301-1450** bouteille ambrée, 3X**9301-1420** Bouteille transparente
Ensemble bouchon de dégazage et de pompage	4 (**G1367-60003)**
Capillaire	**G1375-87310**
Câble d'alimentation	1
Câble CAN, 1 m	1
Câble de commande à distance	Selon commande
Câble signal	Selon commande
Manuel d'entretien	1
Kit d'accessoires (voir Tableau 6, page 31)	1

Contenu du kit d'accessoires - Pompe capillaire

Tableau 6 Composition du kit d'accessoires G1376-68705

Description	Référence	Quantité
Outil d'insertion du joint	**01018-23702**	1
Clé de 1/4" - 5/16"	**8710-0510**	1
Clé de 14 mm	**8710-1924**	1
Clé 7/16 de pouce	**8710-0806**	2
bracelet antistatique[1]	**9300-1408**	1
Clé six pans de 3 mm	**8710-2411**	1
Clé six pans de 2.5 mm	**8710-2412**	1
Tuyau d'évacuation	**0890-1760**	2 m

[1] ESD : décharges électrostatiques

Optimisation de la pile de modules

Si votre pompe capillaire fait partie d'un système série 1200 complet, vous pouvez optimiser les performances en limitant la pile de modules du système à la configuration suivante. Ces configurations optimisent le trajet du débit, garantissant un volume mort minimum.

REMARQUE Pour plus de détail sur le raccordement des fluides, reportez-vous à la section « Raccordement des fluides » du chapitre 1 du manuel d'utilisation du module correspondant.

REMARQUE Si la pile de modules devient trop haute, par exemple, si un module supplémentaire, comme un thermostat ALS G1327A est ajouté ou si votre paillasse est trop haute, mieux vaut constituer une seconde pile de modules. Créez deux piles en séparant la pompe de l'échantillonneur automatique et placez la pile contenant la pompe à droite de celle contenant l'échantillonneur automatique.

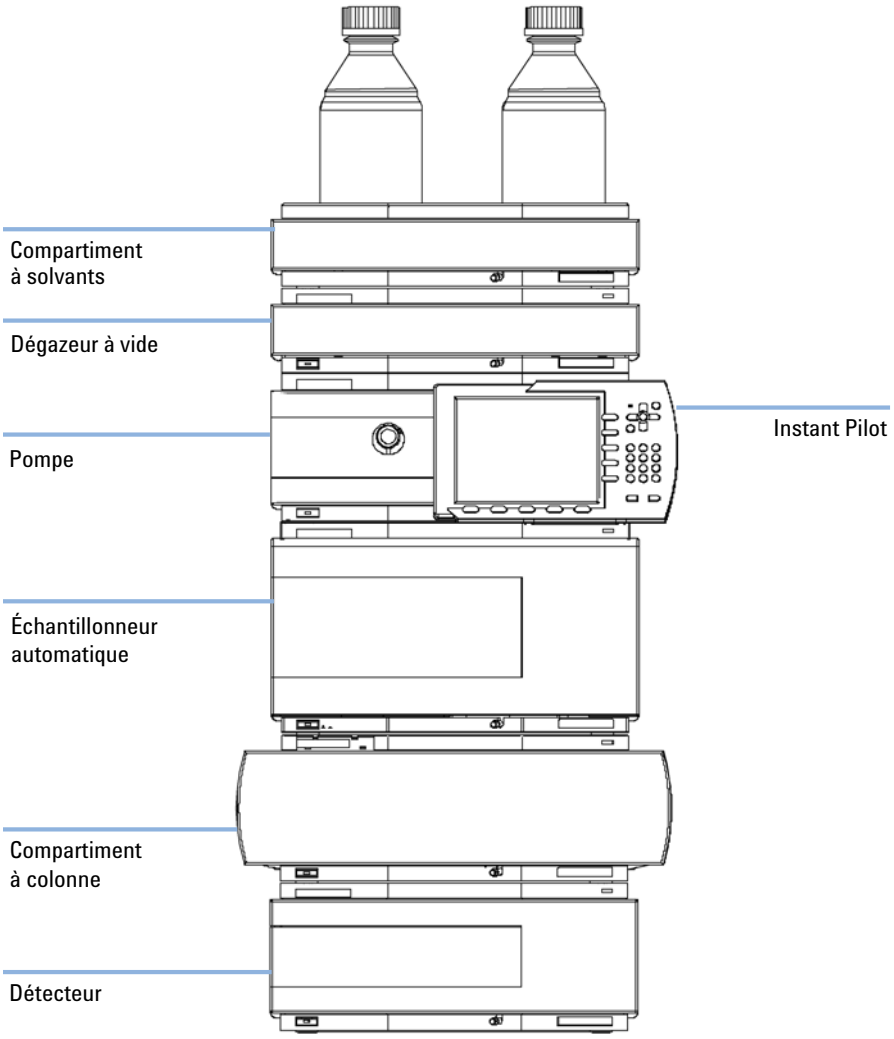


Figure 5 Configuration recommandée pour la pile de modules (vue de face)

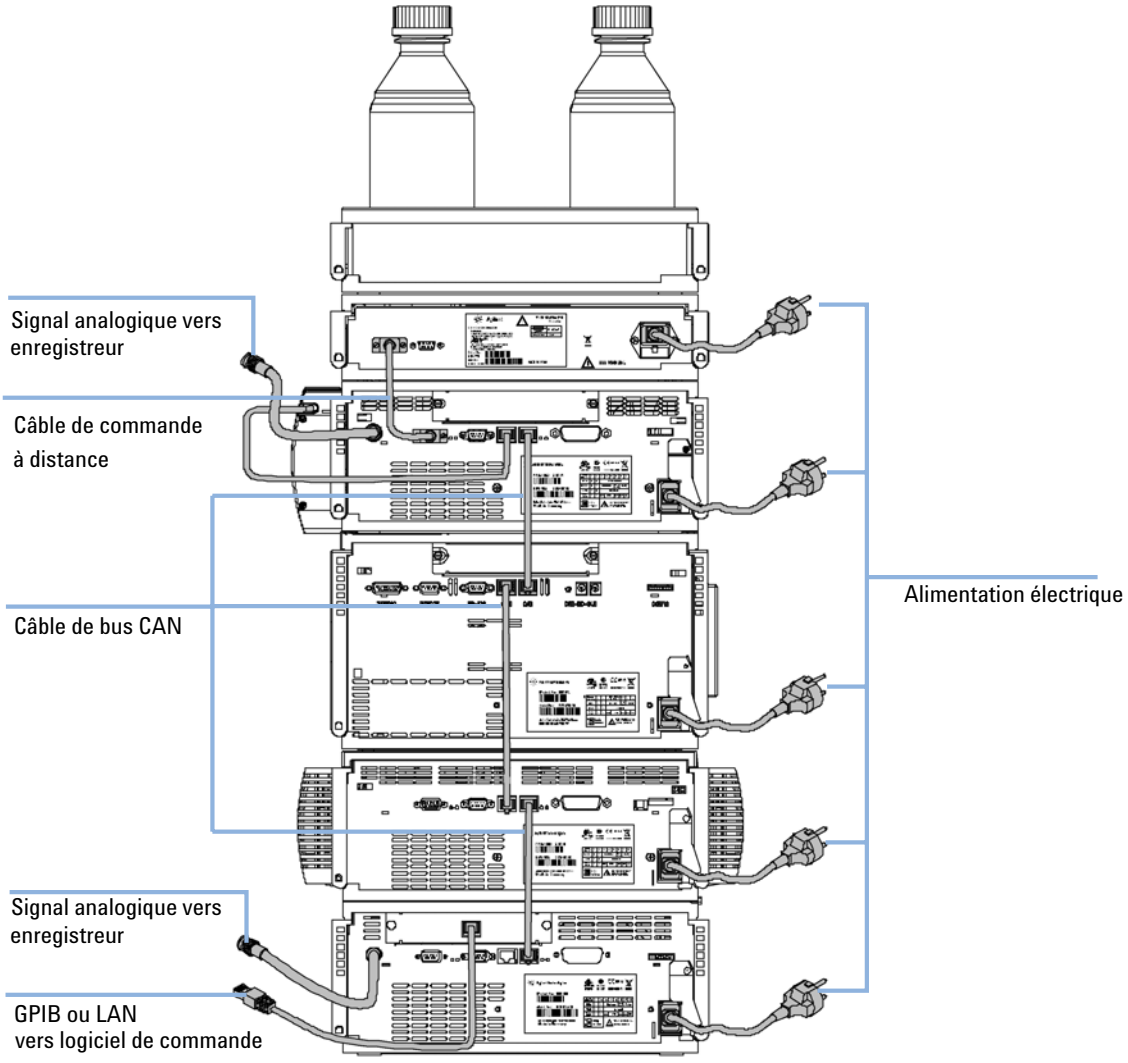

Signal analogique vers enregistreur
Câble de commande à distance
Câble de bus CAN
Signal analogique vers enregistreur
GPIB ou LAN vers logiciel de commande
Alimentation électrique

Figure 6 Configuration recommandée de la pile (vue de dos)

Installation de la pompe capillaire

Pièces nécessaires	Quantité	Référence	Description
	1		Pompe
	1		Câble d'alimentation (pour les autres câbles, voir ci-dessous, ainsi que la section « Présentation générale des câbles », page 144)
	1	G4208A	Logiciel de commande (par exemple, ChemStation, EZChrom, OL, etc.)
	1	G1323B	et/ou module de commande portatif (module de pilotage instantané ou module de commande)

Préparations

- Déterminez l'emplacement sur la paillasse.
- Prévoyez les branchements d'alimentation.
- Déballez la pompe.

AVERTISSEMENT

L'instrument est partiellement activé lorsqu'il est éteint, tant que le cordon d'alimentation est branché.

Certaines réparations sur le module peuvent occasionner des blessures, par exemple une électrocution, si le capot est ouvert et que le module est branché.

➔ Assurez-vous que la prise d'alimentation électrique est toujours accessible.

➔ Débranchez le câble d'alimentation de l'instrument avant d'ouvrir le capot de l'instrument.

➔ Ne rebranchez pas le câble tant que les capots n'ont pas été remis en place.

ATTENTION

Problèmes « Défectueux à l'arrivée »

N'installez pas le module s'il présente des signes de détérioration. Agilent doit effectuer une vérification afin d'évaluer si l'instrument est en bon état ou endommagé.

➔ Prévenez votre bureau des ventes et de service après-vente Agilent en cas de dommages.

➔ Un ingénieur de maintenance Agilent inspectera l'instrument dans vos locaux et fera le nécessaire.

1 Placez la pompe horizontalement sur la paillasse.

2 Vérifier que l'interrupteur situé à l'avant de la pompe capillaire est éteint (non enfoncé).

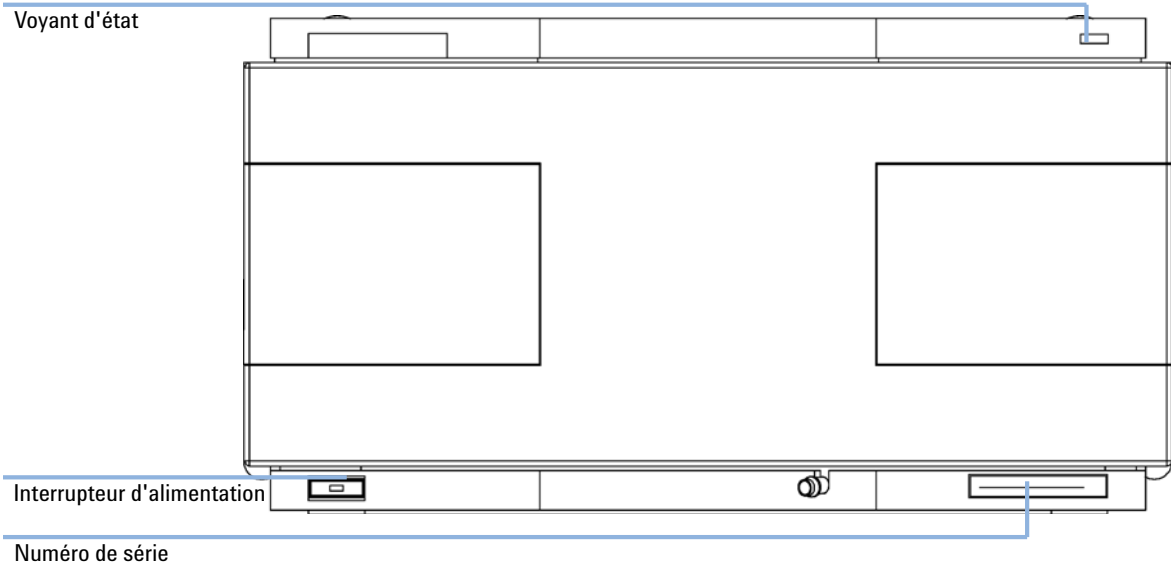


Figure 7 avant de la pompe capillaire

3 A l'arrière du module, amenez le levier de sécurité en butée à droite.

4 Branchez le câble d'alimentation sur le connecteur d'alimentation situé à l'arrière du module. Le levier de sécurité empêche l'ouverture du capot lorsque le câble d'alimentation est connecté au module.

5 Raccordez les câbles de liaison voulus à l'arrière de la pompe capillaire, voir la « Connexion des modules Agilent série 1200 », page 38.

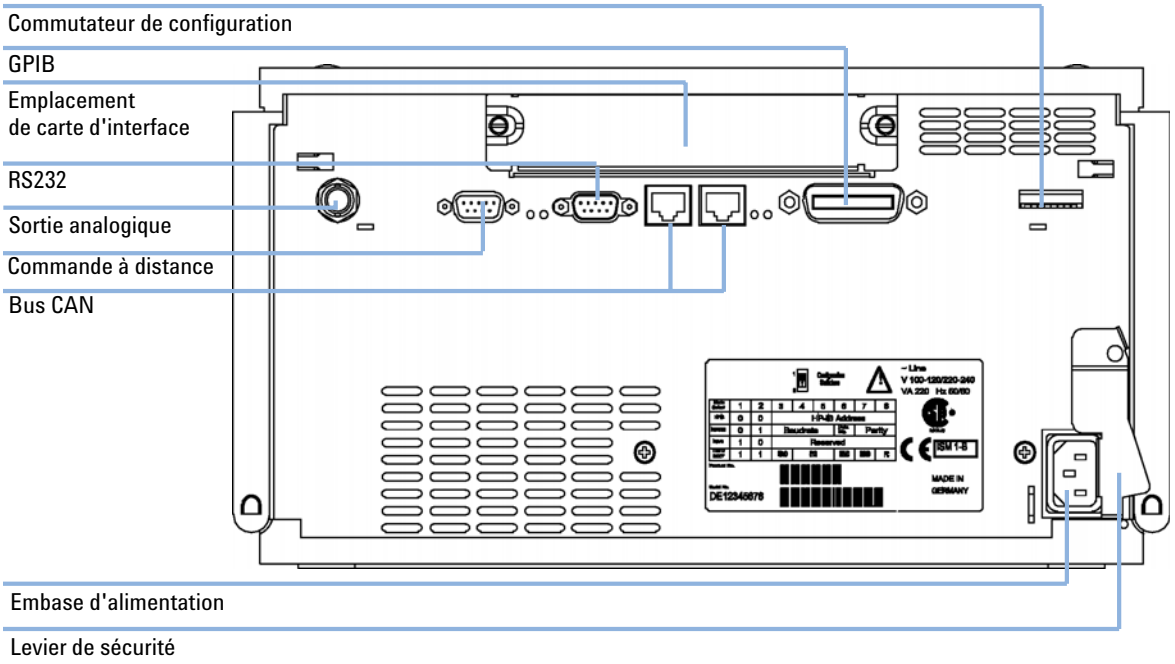


Figure 8 arrière de la pompe capillaire

6 Connectez le capillaire, les tuyaux de solvant et les tuyaux d'évacuation (voir la section « Raccordement des fluides à la pompe capillaire », page 40).

7 Enfoncez l'interrupteur d'alimentation pour mettre la pompe sous tension.

REMARQUE Quand la pompe est sous tension, l'interrupteur reste enfoncé et le voyant vert intégré au bouton est allumé. Quand l'interrupteur n'est pas enfoncé et que le voyant vert est éteint, c'est que la pompe est hors tension.

8 Purgez la pompe capillaire (voir « Conditionnement du CPL à colonne capillaire à l'aide de la pompe », page 45).

REMARQUE La pompe est préréglée en usine (configuration par défaut). Pour modifier ces réglages, voir la configuration de la pompe capillaire dans le manuel d'entretien.

Connexion des modules et le logiciel de commande

Connexion des modules et le logiciel de commande

AVERTISSEMENT

Utilisation de câbles non fournis

L'utilisation de câbles non fournis par Agilent Technologies risque d'endommager les composants électroniques ou d'entraîner des blessures.

➔ Pour un bon fonctionnement et le respect des normes de sécurité et CEM (compatibilité électromagnétique), utilisez exclusivement les câbles fournis par Agilent Technologies.

Connexion des modules Agilent série 1200

1. Placez chaque module selon la configuration illustrée sur la figure Figure 5, page 33.
2. Vérifiez que les interrupteurs d'alimentation situés à l'avant des modules sont sur arrêt (non enfoncés).
3. Branchez un câble CAN dans le connecteur CAN à l'arrière du module correspondant (à l'exception du dégazeur à vide).
4. Branchez le câble CAN dans le connecteur CAN du module suivant ; voir Figure 6, page 34.
5. Appuyez sur les interrupteurs d'alimentation pour allumer les modules.

Connexion d'un dégazeur à vide Agilent série 1200

1. Placez le dégazeur à vide dans la pile des modules, comme illustré à la Figure 5, page 33.
2. Vérifiez que l'interrupteur d'alimentation situé à l'avant du dégazeur à vide est sur arrêt (non enfoncé).

3 Branchez un câble APG dans le connecteur de commande à distance APG à l'arrière du module.

4 Branchez le câble APG dans le connecteur de la commande à distance APG ; voir Figure 6, page 34.

5 Appuyez sur les interrupteurs d'alimentation pour allumer le dégazeur à vide.

REMARQUE La sortie AUX vous permet de surveiller le niveau de vide dans la chambre du dégazeur.

Connexion du logiciel de commande et/ou des modules de commande

1 Vérifiez que les interrupteurs d'alimentation situés à l'avant des modules de la pile sont sur arrêt (non enfoncés).

2 Branchez un câble GPIB dans le connecteur GPIB de l'un des modules, de préférence au niveau du détecteur (OBLIGATOIRE pour le DAD).

3 Branchez le câble GPIB sur le logiciel de commande Agilent utilisé.

4 Branchez un câble CAN sur le connecteur CAN du module de commande.

REMARQUE Ne branchez pas le logiciel de commande Agilent ou le module de commande sur le dégazeur à vide.

5 Branchez le câble CAN au connecteur CAN de l'un des modules.

6 Appuyez sur les interrupteurs d'alimentation pour allumer les modules.

REMARQUE Le logiciel de commande Agilent (ChemStation, EZChrom, OL, etc.) peut être également connecté au système avec un câble réseau, ce qui nécessite l'installation d'une carte LAN. Pour des informations supplémentaires sur le branchement du module de commande ou du logiciel de commande Agilent, consultez le manuel d'utilisation correspondant. Pour brancher un équipement Agilent série 1200 à des appareils non Agilent série 1200, reportez-vous au « Introduction à la pompe capillaire », page 8.

Raccordement des fluides à la pompe capillaire

Pièces nécessaires	Quantité	Référence	Description
			Autres modules
		G1376-68705	Pièces du kit d'accessoires (voir « Contenu du kit d'accessoires - Pompe capillaire », page 31)
	2		Clés de 1/4" et 5/16" pour les raccords de capillaire

Préparations Installez la pompe dans le système CLHP.

AVERTISSEMENT

L'ouverture d'un raccord de capillaire ou de tuyau peut s'accompagner d'une fuite de solvant.

La manipulation de solvants et de réactifs toxiques et dangereux peut comporter des risques pour la santé.

➔ Observez les règles de sécurité (lunettes, gants et vêtements de protection) telles qu'elles figurent dans la documentation fournie par le fournisseur du solvant, particulièrement s'il s'agit de produits toxiques ou dangereux.

1 Retirez la face avant en appuyant sur les taquets de fixation situés de part et d'autre de l'appareil.

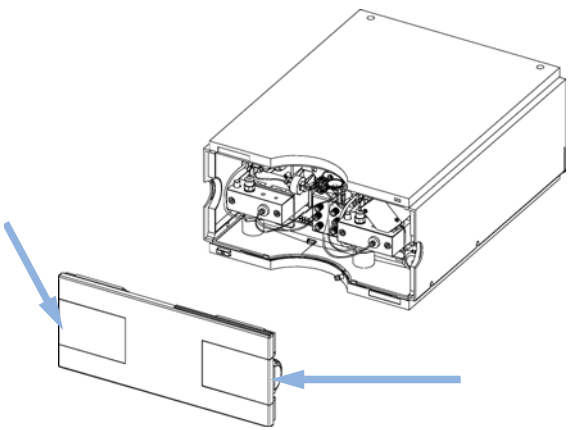


Figure 9 Dépose du capot avant

2 Placez le bac à solvant sur la pompe capillaire.

3 Placez les bouteilles dans le bac à solvant et placez un ensemble bouchon de dégazage et de pompage sur chaque bouteille.

4 Connectez les tuyaux de solvant de chaque bouchon aux raccords d'entrée A1, A2, B1 et B2 du distributeur de solvant et étiquetez les tuyaux en conséquence. Attachez les tuyaux aux clips du bac à solvant et de la pompe capillaire.

5 A l'aide d'un morceau de papier abrasif, branchez le tuyau d'évacuation sur la VEMP et placez-le dans votre système de récupération des solvants usés.

6 Si la pompe microne ne constitue pas une partie de la pile du système Agilent Série 1200 ou si elle n'est pas placée tout en bas de la pile, connectez le tube d'évacuation souple au tuyau de récupération des fuites du système.

7 Amorcez votre système avant la première utilisation (voir « Conditionnement du CPL à colonne capillaire à l'aide de la pompe », page 45).

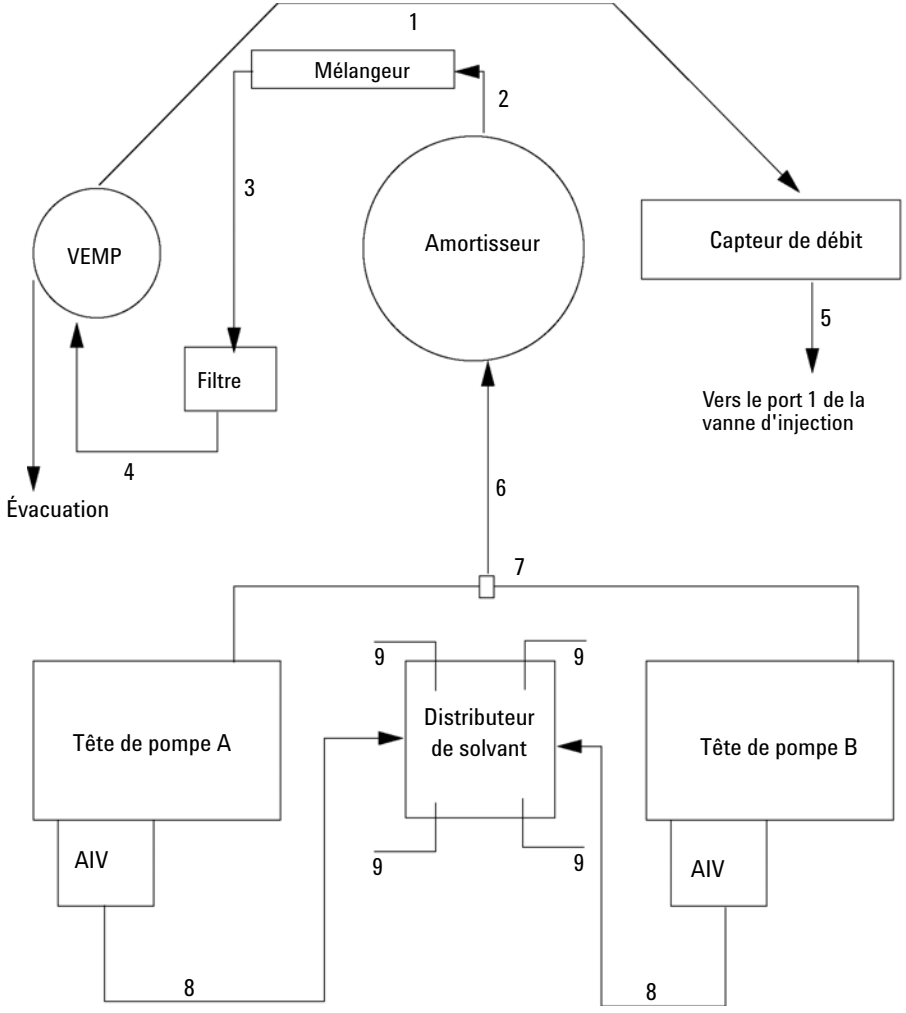


Figure 10 Raccordements des fluides de la pompe binaire

1	**G1375-87301**
2	**01090-87308**
3	**01090-87308**
4	**G1375-87400**
5	**G1375-87310**
6	**G1312-67304**
7	**G1312-67302**
8	**G1311-67304**
9	**G1311-60003**

Préparation du système pour la première injection

Lors de la première utilisation du système, il est recommandé de le conditionner pour supprimer toute présence d'air et toute contamination éventuelle du circuit du flux lors de l'installation.

REMARQUE

N'utilisez jamais la pompe pour conditionner des tubes vides (la pompe ne doit jamais fonctionner à sec). A l'aide de la seringue, prélevez suffisamment de solvant pour remplir complètement les tubes branchés à l'entrée de la pompe avant de continuer le conditionnement avec la pompe.

Conditionnement du CPL à colonne capillaire à l'aide de la pompe

AVERTISSEMENT

L'ouverture d'un raccord de capillaire ou de tuyau peut s'accompagner d'une fuite de solvant.

La manipulation de solvants et de réactifs toxiques et dangereux peut comporter des risques pour la santé.

➔ Observez les règles de sécurité (lunettes, gants et vêtements de protection) telles qu'elles figurent dans la documentation fournie par le fournisseur du solvant, particulièrement s'il s'agit de produits toxiques ou dangereux.

1 Au niveau de la pompe, activez le *Mode Purge* et réglez le débit sur 2,5 mL/min.

2 Rincez le dégazeur à vide et tous les tuyaux avec au moins 5 ml de solvant.

3 Réglez le débit sur la valeur requise par votre application et activez le *mode micro* de la pompe.

4 Pompez pendant environ 5 minutes avant de lancer l'application.

5 Répétez cette procédure de l'l'étape 1, page 45 à l'l'étape 2, page 45 pour la ou les autre(s) voie(s) de votre pompe capillaire.

REMARQUE

Si le système de pompage est resté hors tension pendant un certain temps (par exemple, une nuit), de l'oxygène se rediffuse dans la voie de solvant entre le dégazeur sous vide et la pompe. Les composés volatils des solvants s'évaporeront un peu si les solvants stagnent dans le dégazeur sur une période prolongée. C'est pourquoi il est nécessaire de purger chaque canal à raison de 2,5 mL/min. pendant 1 minute avant de lancer une application.

4
Utilisation de la pompe capillaire

Conseils pour une bonne utilisation de la pompe capillaire 48
Informations sur les solvants 50
Comment éviter le colmatage des filtres à solvant 51
Développement d'algues dans des systèmes CLHP 52
Comment empêcher ou réduire le développement des algues 53
Injection de l'échantillon de contrôle 54
Conditions 54
Procédure 55
Chromatogramme type 55

Conseils pour une bonne utilisation de la pompe capillaire

Pompe

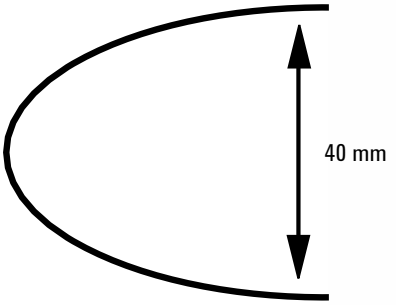
- Rincez la pompe à fond. D'abord en «*mode de purge*», puis sous pression pour éliminer toutes les bulles de gaz. Il est recommandé d'utiliser d'abord 100 % de solvant A, puis 100 % de solvant B.
- La pression du système doit être supérieure à 20 bars à la sortie de la pompe.
- En «*mode micro*», une variation du débit de la colonne anormalement grande est le signe qu'il y a des impuretés dans le système, des frittes bloquées ou des vannes de pompe mal serrées.
- Placez toujours le bac à solvant avec les bouteilles de solvant sur la pompe capillaire (ou plus haut).
- Evitez le colmatage des filtres de l'injecteur de solvant (n'utilisez jamais la pompe sans filtre d'admission). Evitez le développement d' algues.
- Lorsque vous utilisez des solutions tampons, rincez le système à l'eau avant de le mettre hors tension.
- Lorsque vous changez les joints des pistons, vérifiez que les pistons ne présentent pas d'éraflures. La présence d'éraflures sur les pistons provoque des micro-fuites et réduit la durée de vie des joints.
- Après tout changement des joints de pistons, procédez au rodage des joints.
- Mettez le solvant aqueux dans le canal A et le solvant organique dans le canal B. Les valeurs par défaut de compressibilité et d'étalonnage du capteur de débit sont réglées en conséquence. Utilisez toujours les valeurs d'étalonnage qui conviennent.
- Pour produire des gradients rapides sur des colonnes courtes, retirez le mélangeur, entrez la nouvelle configuration de pompe et sélectionnez la gamme des gradients rapides pour le débit primaire (ceci n'a aucune incidence sur les performances chromatographiques).
- Lorsque vous utilisez le "*mode micro*", vérifiez que l'instrument est correctement configuré (type de capteur de débit, mélangeur et filtre utilisés).

Capillaires en silice fondue

- Lorsque vous branchez un capillaire (en particulier sur la colonne), enfoncez-le doucement dans le raccord pour éviter tout jeu. Tout ajustement incorrect provoquera une dispersion qui entraînera l'apparition de pics de traîne ou de base.

REMARQUE Ne serrez pas trop les capillaires en silice fondue. Reportez-vous au chapitre du présent manuel portant sur les capillaires et les raccords pour savoir comment les installer correctement.

- Attention lorsque vous courbez un capillaire en silice fondue : le diamètre ne doit pas être inférieur à 40 mm.



- Lorsque vous changez une pièce, en particulier un capillaire, nettoyez-le à l'acétone.
- Si un capillaire en silice fondue fuit, ne le resserrez pas pendant que du liquide circule. Réglez le débit de la colonne sur zéro, enfoncez le capillaire, serrez-le et rétablissez le flux dans la colonne.
- évitez d'utiliser des solutions alcalines (pH > 8,5) : elles risquent d'attaquer la silice fondue des capillaires.
- Veillez à ne pas écraser les capillaires quand vous insérez les parois des modules.
- Si un capillaire est cassé, des particules de silice risquent de se répandre dans le système (dans la cuve par exemple) et causer des problèmes dans la partie du système située en aval.
- Les capillaires bouchés peuvent souvent être débouchés par simple rinçage. Pour cela, utilisez de préférence de l'acétone.

Informations sur les solvants

Les solvants doivent toujours être filtrés à l'aide de filtres de 0,4 µm pour éviter que de fines particules ne bouchent définitivement les capillaires et les vannes. Évitez d'utiliser les solvants suivants, qui sont corrosifs sur l'acier :

- les solutions d'halogénures alcalins et de leurs acides (par exemple, iodure de lithium, chlorure de potassium, etc.) ;
- les fortes concentrations d'acides inorganiques, comme l'acide sulfurique et l'acide nitrique, surtout aux températures élevées (si votre méthode de chromatographie le permet, remplacez cet acide par de l'acide phosphorique ou un tampon de phosphate, moins corrosif pour l'acier inoxydable).
- les solvants ou mélanges halogénés qui forment des radicaux et/ou des acides, comme :

  $2CHCl_3 + O_2 \rightarrow 2COCl_2 + 2HCl$

  Cette réaction, dans laquelle l'acier inoxydable agit sans doute comme un catalyseur, se produit rapidement avec le chloroforme sec si le processus de séchage élimine l'alcool stabilisant.
- les éthers de qualité chromatographique, qui peuvent contenir des peroxydes (par exemple THF, dioxane, éther diisopropylique). de tels éthers doivent être filtrés avec de l'oxyde d'aluminium sec qui adsorbe les peroxydes.
- les solvants contenant des agents complexants forts (l'EDTA, par exemple).
- les mélanges de tétrachlorure de carbone et d'alcool isopropylique ou de tétrahydrofurane dissolvent l'acier inoxydable.
- Évitez d'utiliser des solutions alcalines (pH > 8,5) susceptibles d'attaquer la silice fondue des capillaires.

Comment éviter le colmatage des filtres à solvant

Les solvants contaminés ou le développement d'algues dans la bouteille de solvant réduisent la durée de vie du filtre à solvant et affectent les performances du module. C'est particulièrement vrai pour les solvants aqueux ou les tampons phosphate (pH compris entre 4 et 7). Les suggestions suivantes prolongeront la durée de vie du filtre à solvant et permettront de préserver les performances du module.

- Utilisez des bouteilles à solvant stériles, si possible ambrées, pour ralentir la prolifération d'algues.
- Filtrez les solvants à l'aide de filtres ou de membranes qui retiennent les algues.
- Renouvelez les solvants tous les deux jours ou refiltrez-les.
- Si l'application le permet, ajoutez de l'azoture de sodium au solvant (concentration molaire de 0,0001 à 0,001 M).
- Recouvrez le solvant d'une couche d'argon.
- Évitez d'exposer les bouteilles de solvant au rayonnement direct du soleil.

REMARQUE N'utilisez jamais le système sans filtre à solvant.

Développement d'algues dans des systèmes CLHP

La présence d'algues dans les systèmes CLHP peut causer un certain nombre de problèmes pouvant être attribués par erreur à l'instrument ou à l'application. Les algues se développent en milieu aqueux, de préférence à un pH compris entre 4 et 8. Leur développement est accéléré par la présence de tampons, par exemple de phosphate ou d'acétate. Le développement des algues s'effectue par photosynthèse, aussi la lumière stimule leur développement. Même dans de l'eau distillée, des algues de petite taille peuvent se développer après un certain temps.

Problèmes d'instrument associés aux algues

Les algues se développent et se déposent partout dans le système CLHP et causent :

- Des dépôts sur les clapets à bille, en entrée ou en sortie, se traduisant par une instabilité du débit ou une panne complète de la pompe.
- Un colmatage des pores des filtres d'entrée de solvant, se traduisant par une instabilité du débit ou une panne complète de la pompe.
- Une obstruction des pores des filtres à solvant haute pression, placés généralement avant l'injecteur, entraînant une pression élevée dans le circuit.
- Une obstruction des filtres de colonne conduisant à une augmentation de la pression dans le circuit.
- Un encrassement des fenêtres de la cuve à circulation des détecteurs se traduisant par une augmentation des niveaux de bruit (le détecteur est le dernier module sur le circuit, ce problème est donc moins courant).

Symptômes observés sur le système CLHP Agilent série 1200

Contrairement aux systèmes CLHP Série 1090 et 1050 qui utilisent un dégazage à l'hélium, les systèmes tels que les Agilent Série 1200, qui n'utilisent pas d'hélium pour le dégazage, favorisent le développement des algues (la plupart des algues ont besoin d'oxygène et de lumière pour se développer).

La présence d'algues dans l'Agilent 1200 peut causer les problèmes suivants :

- Obstructions des frittés de PTFE, référence 01018-22707 (ensemble de clapet de purge) et des filtres de colonne augmentant la pression dans le circuit. Les algues se présentent sous forme de dépôts blancs ou jaunâtres sur les filtres. D'habitude, les particules noires provenant de l'usure normale des joints du piston n'entraînent pas d'obstruction des frittés en PTFE sur des durées d'utilisation courtes. Voir la section « Remplacement de la vanne de sélection de solvant », page 117 de ce manuel.
- Réduction de la durée de vie des filtres à solvant (ensemble bouchon de dégazage et de pompage). Une obstruction du filtre à solvant dans la bouteille, en particulier si elle est partielle, est plus difficile à identifier et peut se traduire par une réduction graduelle des performances, des fluctuations de pression intermittentes, etc.
- Le développement d'algues peut aussi entraîner des pannes des clapets à bille et autres éléments situés sur le circuit.

Comment empêcher ou réduire le développement des algues

- Utilisez toujours des solvants fraîchement préparés, en particulier de l'eau déminéralisée filtrée par des filtres d'environ 0,2 µm.
- Ne laissez jamais stagner la phase mobile dans l'instrument plusieurs jours sans circulation.
- Jetez toujours les «vieilles» phases mobiles.
- Utilisez la bouteille de solvant ambrée (référence 9301-1450) fournie avec l'instrument pour la phase mobile aqueuse.
- Si possible, ajoutez quelques mg/l d'azoture de sodium ou d'un solvant organique à la phase mobile aqueuse.

Injection de l'échantillon de contrôle

Le but de la vérification de l'instrument est de s'assurer que tous les modules sont correctement installés et connectés. Il ne s'agit pas d'un test des performances de l'instrument.

Effectuez une seule injection de l'étalon isocratique Agilent Technologies dans les conditions indiquées ci-après.

Conditions

Tableau 7 Conditions

Débit :	15,0 µl/minute
Durée :	~ 7,00 minutes
Solvant A :	30 % (eau de qualité CLHP)
Solvant B :	70 % (acétonitrile de qualité CLHP)
Détecteur à barrette de diodes/à longueur d'onde multiple :	Echantillon : 254/4 nm, Référence : 360 / 80 nm
Volume injecteur :	200 nl
Température colonne :	25.0 °C ou ambiante
CPL à colonne capillaire Agilent série 1200	Dégazeur Pompe binaire - capteur 20 µl/minute installé Micro-échantillonneur automatique Compartiment à colonnes - en option Détecteur - A barrette de diodes avec cuve à circulation 500 nL installée Logiciel de commande de la Chemstation (ChemStation, EZChrom, OL, etc.)
Colonne :	ZORBAX SB C18, 5 µm, 150 x 0,5 mm Référence Agilent 5064-8256
Standard :	Référence Agilent 01080-68704 0,15 % en poids de diméthylphtalate, 0,15 % en poids de diéthylphtalate 0,01 % en poids de diphényle, 0,03 % en poids d'orthoterphényle dans le méthanol Dilué à 1:10 dans l'acétonitrile

Pour les configurations autres que celle indiquée ci-dessus, les conditions varient en fonction des caractéristiques techniques de l'instrument.

Procédure

1 Effectuez une seule injection de l'étalon isocratique dans les conditions indiquées ci-après.

2 Comparez le chromatogramme résultant au chromatogramme type indiqué à la Figure 11, page 55.

Chromatogramme type

Un chromatogramme type de cette analyse est illustré à la Figure 11, page 55. Le profil exact du chromatogramme dépend des conditions chromatographiques. Des variations de qualité des solvants, de remplissage de colonne, de concentration de l'étalon et de température de colonne peuvent avoir un impact sur la rétention et la réponse des pics.

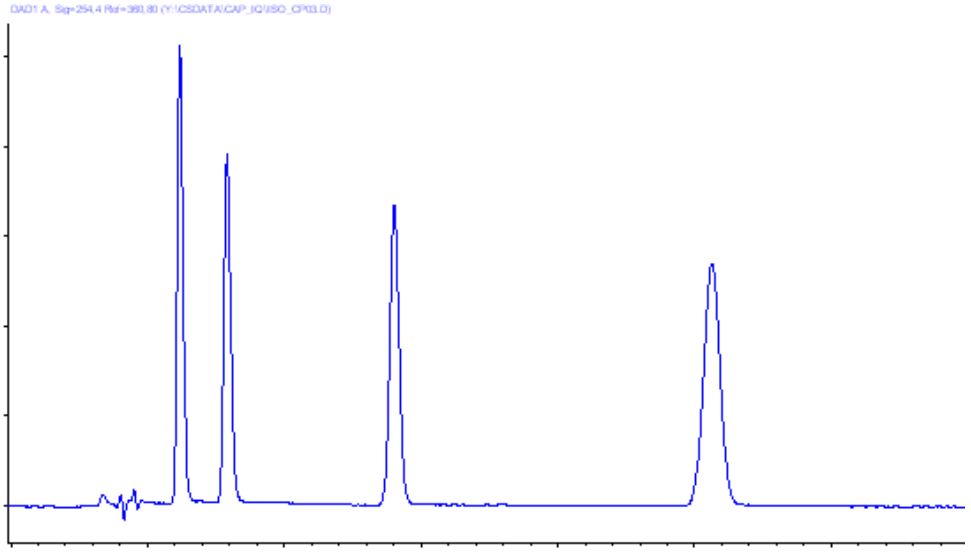


Figure 11 Chromatogramme

5
Optimisation des performances

Conseils pour le micro-dégazeur à vide 58
Quand utiliser des joints d'une autre matière 59
Choix du débit primaire 60
Mélangeur statique et filtre 62
Comment optimiser le réglage de compensation de compressibilité 63

Conseils pour le micro-dégazeur à vide

Quand vous utilisez le dégazeur à vide pour la première fois, si le dégazeur a été mis hors tension pendant un certain temps (par exemple, pendant la nuit) ou si ses tuyaux sont vides, amorcez-le avant d'effectuer une analyse.

Le dégazeur à vide peut être conditionné en pompant du solvant à haut débit (2,5 mL/min) à l'aide de la pompe capillaire. Il est conseillé de conditionner le dégazeur lorsque :

- il est utilisé pour la première fois ou lorsque les chambres à vide sont vides ;
- vous changez de solvant et le nouveau solvant n'est pas miscible avec le solvant présent dans les chambres à vide ;
- la pompe capillaire est restée éteinte pendant un certain temps (pendant la nuit par exemple) et des mélanges de solvants volatils sont utilisés.

Pour plus d'informations, consultez le manuel de référence du micro-dégazeur à vide Agilent série 1200.

Quand utiliser des joints d'une autre matière

Le joint standard de la pompe peut être utilisé pour la plupart des applications. Néanmoins, les applications qui mettent en œuvre des solvants pour phase normale tels que l'hexane ne sont pas compatibles avec le joint standard, un joint différent est nécessaire si ces solvants sont utilisés pendant une période prolongée dans la pompe.

Dans le cas des applications utilisant des solvants de phase normale tels que l'hexane, nous recommandons d'utiliser les joints en polyéthylène réf. 0905-1420 (pqt de 2). Ces joints ont un effet abrasif moindre par rapport aux joints classiques.

REMARQUE

Les joints en polyéthylène ont une plage de pressions limitée : 0 à 200 bars. Si vous les utilisez au-dessus de 200 bars, leur durée de vie sera sensiblement réduite. *N'EXÉCUTEZ PAS* la procédure de rodage de joint avec les nouveaux joints standard à 400 bars.

Choix du débit primaire

Le débit primaire peut être défini dans trois plages :

- La plage par défaut

  La plage par défaut est le meilleur compromis entre performances et consommation de solvant.

- La plage de faible consommation de solvant

  Cette plage est recommandée pour les analyses à gradient long et faible (cartes peptidiques par exemple). Elle est déconseillée quand l'application exige un gradient rapide. Le choix de cette plage peut diminuer les performances.

- La plage à gradient rapide

  Cette plage est recommandée pour les analyses à gradient rapide (< 3 min. par exemple). Le temps de stabilisation est optimisé.

REMARQUE Le débit primaire est fortement conditionné par la pression du système et la configuration de la pompe, c'est-à-dire le type de filtre, de capteur de débit et de mélangeur installés dans la pompe.

Le Tableau 8, page 61 vous donne des valeurs de débit primaire approximatives en fonction de la pression du système et de la gamme de débit primaire choisie.

Tableau 8 Caractéristiques générales du débit primaire pour une configuration de pompe standard

	0 bar de pression système	100 bars de pression système	200 bars de pression système	300 bars de pression système	400 bars de pression système
Plage de faible consommation	200	225	250	275	300
Plage par défaut	500	570	640	710	780
Plage à gradient rapide	800	995	1190	1385	1580

REMARQUE Si la configuration standard est modifiée, le débit primaire peut être supérieur aux valeurs indiquées dans ce tableau.

Mélangeur statique et filtre

La pompe binaire est équipée d'un mélangeur statique et d'un filtre placé devant la VEMP (vanne électromagnétique proportionnelle).

Mélangeur statique standard

Le mélangeur statique standard a généralement une capacité de 420 µl. Pour réduire le volume de retard de la pompe, vous pouvez supprimer le mélangeur.

Conditions à respecter pour pouvoir supprimer le mélangeur statique :

- il faut que le volume de retard de la pompe soit réduit au minimum pour une réponse en gradient la plus rapide possible ;
- le détecteur est utilisé à une sensibilité moyenne ou faible.

REMARQUE Supprimer le mélangeur provoquera une augmentation de la variation à moyen terme de la composition et un bruit plus important du détecteur.

Filtre standard

Le filtre standard a généralement une capacité de 100 µl. Si l'application nécessite un volume réduit (pour un gradient rapide par exemple), il est recommandé d'utiliser le filtre de 20 µl (réf. 01090-68703). Notez cependant que l'efficacité et la capacité de ce filtre sont considérablement inférieures à celles du filtre standard.

REMARQUE Ne faites jamais fonctionner la pompe binaire sans filtre interne.

Comment optimiser le réglage de compensation de compressibilité

Les paramètres de compressibilité par défaut sont 50 × 10^{-6} /bar (optimal pour la plupart des solutions aqueuses) pour la tête de pompe A et 115 × 10^{-6} /bar (pour les solvants organiques) pour la tête de pompe B. Les paramètres sont des valeurs moyennes pour les solvants aqueux (côté A) et les solvants organiques (côté B). Par conséquent, il est toujours recommandé d'utiliser le solvant aqueux sur le côté A de la pompe et le solvant organique sur le côté B. Dans des conditions normales, le réglage par défaut réduit la pulsation de pression à des valeurs (inférieures à 1 % de la pression du système) qui sont suffisantes pour la plupart des applications. Si les valeurs de compressibilité pour les solvants utilisés diffèrent des paramètres par défaut, il est recommandé de modifier les valeurs de compressibilité en conséquence. Les paramètres de compressibilité peuvent être optimisés en utilisant les valeurs pour différents solvants présentées dans le Tableau 9, page 64. Si le solvant utilisé ne figure pas dans le tableau de compressibilité, en cas d'utilisation de solvants prémélangés, et que les réglages par défaut ne sont pas suffisants pour votre application, vous pouvez procéder de la façon suivante pour optimiser le réglage de compressibilité :

REMARQUE Utilisez la pompe binaire en *Mode normal* à raison de 100 µl/min. minimum.

1. Mettez le canal A de la pompe capillaire en service avec le débit approprié. La pression du système doit être comprise entre 50 et 250 bars.
2. Avant de lancer la procédure d'optimisation, assurez-vous que le débit est stable. Utilisez exclusivement du solvant dégazé. Vérifiez l'étanchéité du système en procédant au test de pression.
3. Votre pompe doit être connectée à un logiciel de commande (par exemple, ChemStation, EZChrom, OL, etc.) ou au module de commande portatif permettant de surveiller la pression et les fluctuations de pression (en %). Sinon, reliez la sortie du signal de pression de la pompe à un enregistreur (par exemple, un intégrateur 339X) et réglez les paramètres.

   Zero 50%

   Att 2^3 Chart

   Speed 10 cm/min
4. Démarrez l'appareil enregistreur en mode tracé.

5 Avec un réglage de compressibilité initial de 10×10^{-6} /bar, augmentez la valeur de 10 en 10. Remettez éventuellement l'intégrateur à zéro. Le réglage de compensation de la compressibilité qui génère la plus petite variation de pression est la valeur optimale pour votre mélange de solvants.

6 Répétez cette procédure de l'l'étape 1, page 63 à l'l'étape 5, page 64 pour la voie B de votre pompe capillaire.

Tableau 9 Compressibilité des solvants

Solvant (pur)	Compressibilité (10 -6 /bars)
Acétone	126
Acétonitrile	115
Benzène	95
Tétrachlorure de carbone	110
Chloroforme	100
Cyclohexane	118
Ethanol	114
Acétate d'éthyle	104
Heptane	120
Hexane	150
Isobutanol	100
Isopropanol	100
Méthanol	120
i-Propanol	100
Toluène	87
THF	95
Eau	46

6
Dépannage et diagnostic

Logiciel Agilent Lab Advisor 67

Présentation des voyants d'état et des fonctions de test de la pompe 68
- Voyants d'état 68
- Messages d'erreur 68
- Test de pression 68
- Test d'étanchéité 68
- Etalonnage du capteur de débit 69
- Test de la VEMP 69
- Nettoyage de la VEMP 69

Voyants d'état 70
- Voyant d'alimentation 70
- Témoin d'état de l'instrument 71

Interfaces utilisateur 72

Messages d'erreur 73

Test de pression en mode micro 80
- Description 80
- Déroulement du test à partir du logiciel Agilent Lab Advisor 81
- Résultats du test de pression en mode micro 81

Test de pression en mode normal 83
- Test de pression en mode normal de la pompe capillaire 83
- Déroulement du test de pression 84
- Évaluation des résultats 85

Test d'étanchéité 86
- Description du test d'étanchéité de la pompe capillaire 86
- Procédure du test de fuite 88
- Évaluation des résultats 89

Étalonnage des solvants du capteur de débit 94
Description 94
Déroulement de la routine d'étalonnage 95
Test de la VEMP 97
Description du test de la VEMP 97
Déroulement du test de la VEMP 97
Nettoyage de la VEMP 98
Description du nettoyage de la VEMP de la pompe capillaire 98
Procédure du test 98

Logiciel Agilent Lab Advisor

Le logiciel Agilent Lab Advisor est un produit autonome qui peut être utilisé avec ou sans système de gestion de données. Le logiciel Agilent Lab Advisor facilite la gestion du laboratoire pour obtenir des résultats chromatographiques de haute qualité et peut surveiller en temps réel un seul système CPL Agilent ou tous les systèmes CPG et CPL configurés sur l'intranet du laboratoire.

Le logiciel Agilent Lab Advisor comporte des fonctions de diagnostic pour tous les modules CLHP Agilent série 1200. Celles-ci comprennent des fonctions de diagnostic, des procédures d'étalonnage et des opérations de maintenance pour effectuer toute la maintenance de routine.

Le logiciel Agilent Lab Advisor permet également aux utilisateurs de surveiller le statut de leurs instruments CPL. Une fonction de maintenance préventive (EMF) est également disponible. L'utilisateur peut, en outre, créer un rapport d'état pour chaque appareil CLHP. Les fonctions de test et de diagnostic du logiciel Agilent Lab Advisor peuvent différer des descriptions du manuel. Pour plus de détails, consultez les fichiers d'aide du logiciel Agilent Lab Advisor.

Ce manuel présente des listes de Message d'erreur, de messages de statut Non Prêt et d'autres problèmes courants.

Présentation des voyants d'état et des fonctions de test de la pompe

Voyants d'état

La pompe capillaire possède deux voyants qui indiquent l'état opérationnel (prêt, non prêt, analyse et erreur) de l'instrument. Ces voyants permettent un contrôle visuel rapide du fonctionnement de la pompe capillaire (voir « Voyants d'état », page 70).

Messages d'erreur

En cas de défaillance de nature électronique, mécanique ou hydraulique, l'instrument envoie un message d'erreur au niveau de l'interface utilisateur. Pour plus de détails sur les messages d'erreur et la résolution des problèmes, consultez la documentation du logiciel Agilent Lab Advisor.

Test de pression

Le test de pression est conçu pour déterminer rapidement l'étanchéité sous pression du système. Après avoir remplacé des éléments du circuit de chromatographie (joints de la pompe ou joint de l'injecteur par exemple), utilisez ce test pour contrôler l'étanchéité du système sous pression jusqu'à 400 bars (voir « Description », page 80 et « Test de pression en mode normal de la pompe capillaire », page 83).

Test d'étanchéité

Le test d'étanchéité est destiné à vérifier l'étanchéité de la pompe capillaire. En cas de doute à cet égard, ce test permet de diagnostiquer les fuites éventuelles et les problèmes de pompage (voir « Description du test d'étanchéité de la pompe capillaire », page 86).

Etalonnage du capteur de débit

La procédure d'étalonnage du capteur de débit est conçue pour générer des données d'étalonnage personnalisées. Exécutez cette procédure si le débit mesuré vous semble incorrect, ou si la combinaison de solvants souhaitée ne figure pas dans le tableur d'étalonnage prédéfini.

Test de la VEMP

Le test VEMP est conçu pour vérifier les performances de la VEMP. Ce test doit toujours être effectué lors du remplacement de la VEMP. Vous devez également effectuer ce test en cas d'instabilité du débit de colonne (mode micro seulement).

Nettoyage de la VEMP

Suivant l'application, il peut arriver que des particules s'accumulent à l'intérieur de la VEMP. Cette procédure de nettoyage est conçue pour éliminer les dépôts de particules. Vous devez toujours l'exécuter si vous suspectez une fuite ou un dépôt de particules au niveau de la VEMP.

Voyants d'état

La pompe capillaire comporte deux voyants d'état situés sur sa face avant. Le voyant situé en bas à gauche renseigne sur l'état de l'alimentation électrique, le voyant situé en haut à droite indique l'état du module.

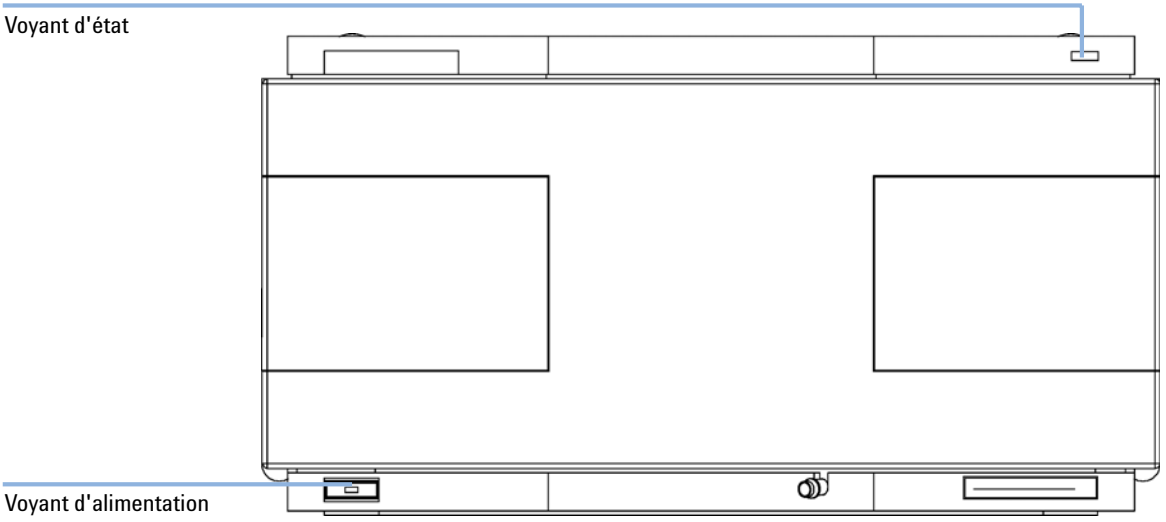


Figure 12 Emplacement des voyants d'état

Voyant d'alimentation

Le voyant d'alimentation est intégré à l'interrupteur marche/arrêt. Il est allumé en *vert* quand la pompe est sous tension.

Lorsque le voyant est éteint, le module est HORS TENSION. Si ce n'est pas le cas, vérifiez les connexions électriques et la tension du secteur ou vérifiez si l'alimentation fonctionne.

Témoin d'état de l'instrument

Le voyant d'état de l'instrument indique l'un des six états possibles suivants :

- Quand le voyant d'état est *ETEINT* (et le voyant d'alimentation est allumé), la pompe capillaire est dans un état de *préanalyse*, c'est-à-dire qu'elle est prête à démarrer une analyse.
- Lorsque le voyant est *vert*, la pompe capillaire est en train d'effectuer une analyse (mode *analyse*).
- La couleur *jaune* indique un état *non prêt*. La pompe capillaire n'est pas prête lorsqu'elle attend qu'une étape particulière soit atteinte ou achevée (par exemple, immédiatement après la modification d'un point de consigne), ou pendant la procédure d'autotest.
- Lorsqu'une situation d'*erreur* survient, elle est signalée par la couleur *rouge* du voyant. La pompe capillaire a détecté un problème interne qui l'empêche de fonctionner correctement. Une situation d'erreur nécessite une intervention de l'utilisateur (fuite, composant interne défectueux, par exemple). Une condition d'erreur interrompt toujours l'analyse.
- un voyant d'état *jaune clignotant* indique que le module est dans son *mode résident* si vous rencontrez cette situation d'erreur. Contactez votre technicien de maintenance pour obtenir de l'assistance.
- Un voyant d'état *rouge clignotant* signale qu'une erreur grave s'est produite durant la procédure de *démarrage* du module. Contactez votre technicien de maintenance pour obtenir de l'assistance.

Interfaces utilisateur

Les tests disponibles dépendent de l'interface utilisateur. Certaines descriptions ne sont fournies que dans le manuel d'entretien.

Tableau 10 Fonctions de test disponibles selon l'interface utilisateur

Test	ChemStation	Instant Pilot G4208A	Module de commande G1323B	Logiciel Agilent Lab Advisor
Test de pression en mode micro	Oui	Oui	Oui	Oui
Test de pression en mode normal	Oui	Oui	Oui	Oui
Test d'étanchéité	Oui	Oui	Oui	Oui
Étalonnage des solvants du capteur de débit	Oui	Non	Oui	Oui
Test de la VEMP	Oui	Non	Oui	Oui
Nettoyage de la VEMP	Oui	Oui	Oui	Oui

Messages d'erreur

Des messages d'erreur s'affichent au niveau de l'interface utilisateur lors qu'une défaillance électronique, mécanique ou hydraulique (circuit) se produit et qu'une intervention est nécessaire avant de pouvoir poursuivre l'analyse (par exemple, réparation, remplacement du fritté ou remplacement de consommables). Lorsqu'une défaillance de ce type se produit, le voyant d'état rouge situé à l'avant du module et une entrée d'erreur est consignée dans le journal de l'instrument.

Timeout
Dépassement du délai d'attente

Le temps imparti a été dépassé.

Cause probable	Actions suggérées
1 L'analyse s'est terminée correctement et la fonction timeout (dépassement du délai d'attente) a arrêté le module comme demandé.	Recherchez dans le journal la présence et l'origine d'une condition "non prêt". Relan cez éventuellement l'analyse.
2 Un état « non prêt » était présent pendant une séquence ou une analyse à injections multiples pendant une durée supérieure au seuil prévu.	Recherchez dans le journal la présence et l'origine d'une condition "non prêt". Relan cez éventuellement l'analyse.

Shut-Down
Arrêt du système

Un instrument extérieur a émis un signal d'arrêt sur la ligne de commande à distance.

Le module surveille en permanence les signaux d'état sur les connecteurs de commande à distance. Ce message d'erreur est généré par une valeur de signal BASSE sur la broche 4 du connecteur d'entrée de commande à distance.

Cause probable	Actions suggérées
1 Détection d'une fuite au niveau d'un autre module relié au système par un bus CAN.	Corrigez la fuite au niveau de l'instrument externe avant de redémarrer le module.
2 Détection d'une fuite au niveau d'un instrument extérieur relié au système.	Corrigez la fuite au niveau de l'instrument externe avant de redémarrer le module.
3 Arrêt d'un instrument extérieur relié au système.	Recherchez l'instrument extérieur qui s'est arrêté.
4 Le dégazeur n'est pas parvenu à obtenir un vide suffisant pour le dégazage du solvant.	Vérifiez si une erreur s'est produite au niveau du dégazeur à vide. Reportez-vous au *Manuel d'entretien* du dégazeur à vide Agilent série 1200.

Remote Timeout
Dépassement de délai sur la ligne de commande à distance

Il subsiste un état non-prêt sur le connecteur de commande à distance.

Lorsqu'une analyse est lancée, le système s'attend à la disparition de toutes les conditions d'état pas prêt (comme celle qui correspond à la mise à zéro du détecteur) dans un délai d'une minute. Si, au bout d'une minute, il subsiste une condition d'état pas prêt sur la ligne de commande à distance, le message d'erreur est émis.

Cause probable	Actions suggérées
1 Condition « non prêt » dans l'un des instruments connectés à la ligne de commande à distance.	Vérifiez que l'instrument qui présente la condition « non prêt » est correctement installé et configuré pour l'analyse.
2 Câble de commande à distance défectueux.	Remplacez le câble de commande à distance.
3 Composants défectueux dans l'instrument non prêt.	Vérifiez que l'instrument n'est pas défectueux (voir la documentation de référence de l'instrument).

Synchronization Lost

Perte de synchronisation

Durant une analyse, un défaut de synchronisation ou de communication interne entre des modules du système s'est produit.

Les processeurs du système surveillent continuellement sa configuration. Si un ou plusieurs des modules ne sont plus reconnus comme connectés au système, ce message d'erreur est envoyé.

Cause probable	Actions suggérées
1 Câble CAN déconnecté.	• Vérifiez que tous les câbles CAN sont correctement connectés. • Vérifiez que tous les câbles CAN sont correctement installés.
2 Câble CAN défectueux.	Remplacez le câble CAN.
3 Carte mère d'un autre module défectueuse.	Mettez le système hors tension. Redémarrez-le et recherchez le ou les modules qu'il ne reconnaît pas.

Leak
Fuite

Une fuite a été détectée dans le module.

Les signaux émis par les deux capteurs de température (capteur de fuite et capteur de compensation de température ambiante monté sur carte) sont utilisés par l'algorithme de détection de fuite pour déterminer si une fuite est présente. En cas de fuite, le capteur est refroidi par le solvant. La résistance du capteur de fuite varie alors et est détectée par les circuits de capteur de fuite sur la carte mère.

Cause probable	Actions suggérées
1 Raccords desserrés,	Vérifiez que tous les raccords sont bien serrés.
2 Capillaire cassé.	Remplacez les capillaires défectueux.
3 Clapet d'entrée, clapet de sortie ou VEMP desserré ou avec fuite.	Assurez-vous que les éléments de la pompe sont correctement installés. Si les signes d'une fuite se manifestent, remplacez le joint en cause (clapet d'entrée, clapet de sortie ou VEMP).
4 Joints de pompe défectueux.	Remplacez les joints de la pompe.

Zero Solvent Counter
Compteur solvant à zéro

Les versions A.02.32 et supérieures du microprogramme de la pompe vous permettent de spécifier le volume de solvant contenu dans la bouteille au niveau de la ChemStation (révision 5.xx et supérieure). Si le volume dans la bouteille descend au-dessous de la valeur spécifiée et si la fonction est configurée correctement, le message d'erreur apparaît.

Cause probable	Actions suggérées
1 Volume restant dans la bouteille inférieur au volume spécifié.	Remplissez les bouteilles et réinitialisez les compteurs de solvant.
2 Seuil hors spécifications.	Seuil hors spécifications.

Pressure Above Upper Limit
Pression au-dessus de la limite supérieure

La pression du système a dépassé la limite de pression supérieure.

Cause probable	Actions suggérées
1 Limite de pression supérieure réglée trop bas.	Vérifiez que la limite de pression supérieure est réglée à une valeur appropriée.
2 Obstruction du circuit (en aval de l'amortisseur).	Recherchez les colmatages éventuels. Les composants suivants sont particulièrement sujets au colmatage : fritté de clapet de purge, aiguille (échantillonneur automatique), siège du capillaire (échantillonneur automatique), boucle d'échantillonnage (échantillonneur automatique), frittés de colonne et capillaires de petit diamètre intérieur (par exemple 0,12 mm).
3 Amortisseur défectueux.	Remplacez l'amortisseur.
4 Carte mère défectueuse.	Remplacez la carte mère.

Pressure Below Lower Limit
Pression au-dessous de la limite inférieure

La pression du système est tombée au-dessous de la limite de pression inférieure.

Cause probable	Actions suggérées
1 Limite de pression inférieure réglée trop haut.	Vérifiez que la limite de pression inférieure est réglée à une valeur appropriée.
2 Bulles d'air dans la phase mobile.	• Vérifiez que les solvants sont dégazés. Purgez le module. • Vérifiez que les filtres à solvant ne sont pas colmatés.
3 Fuite.	• Recherchez les fuites sur la tête de pompe, les capillaires et les raccords. • Purgez le module. Effectuez un test de pression pour déterminer si les joints ou d'autres composants du module sont défectueux.
4 Amortisseur défectueux.	Remplacez l'amortisseur.
5 Carte mère défectueuse.	Remplacez la carte mère.

Test de pression en mode micro

Description

Il s'agit d'un test rapide permettant de vérifier l'étanchéité d'un système micro. La pompe fonctionne alors en mode micro et aucun clapet de purge manuel n'est installé. Le circuit du système dont l'étanchéité est testée est obstrué par un écrou borgne. La pression augmente jusqu'à 380 bars et le débit restant est mesuré grâce au capteur de débit alors que le système est obstrué.

Étape 1

Le test commence par l'initialisation des deux têtes de pompe. La pompe A commence ensuite à pomper le solvant jusqu'à ce qu'atteindre une pression de 380 bars.

Étape 2

La pompe fonctionne en mode de contrôle de la pression à 380 bars pendant plusieurs minutes. Le débit restant dans le circuit de la colonne, entre la VEMP et l'écrou borgne, est mesuré.

Déroulement du test à partir du logiciel Agilent Lab Advisor

1 Sélectionnez le Test de pression en mode micro dans le menu prévu à cet effet.

2 Lancez le test et suivez les instructions

REMARQUE Pour des instructions détaillées, veuillez consulter le logiciel Agilent Lab Advisor.

REMARQUE À l'étape 10 de la procédure suivante, si vous voulez obstruer la sortie du capteur de débit, utilisez l'écrou borgne PEEK fourni dans le kit d'accessoires. Ne connectez pas d'écrou borgne en acier inoxidable à la sortie du capteur de débit ; cela pourrait endommager le capteur de débit.

Résultats du test de pression en mode micro

Les résultats du test sont évalués automatiquement. La somme de toutes les fuites dans le circuit de la colonne, de la VEMP à l'écrou borgne, doit être inférieure à 1000 nl/min.

REMARQUE De petites fuites, invisibles dans le circuit, peuvent faire échouer le test.

Si le test de pression échoue

Vérifiez que tous les raccords entre la pompe et l'écrou borgne sont étanches et recommencez le test de pression. Si le test échoue de nouveau, placez l'écrou borgne à la sortie du module précédent dans la pile et recommencez le test de pression. Éliminez chaque module l'un après l'autre pour déterminer d'où provient la fuite.

Causes probables de l'échec du test de pression

Après avoir déterminé le module en cause et remédié à la fuite, faites à nouveau un test de pression pour confirmer l'étanchéité du système.

Tableau 11 Causes probables (pompe)

Causes probables (pompe)	Action suggérée
Raccord mal serré ou non étanche.	Serrez le raccord ou remplacez le capillaire.
VEMP desserrée	Exécuter le test VEMP
Pistons ou joints de pompe endommagés.	Effectuez le test d'étanchéité pour confirmer l'existence d'une fuite.
Grand décalage du capteur de débit	Effectuez un étalonnage de la précision du capteur de débit et corrigez son décalage

Tableau 12 Causes probables (passeur automatique d'échantillons)

Causes probables (passeur automatique d'échantillons)	Action suggérée
Raccord mal serré ou non étanche.	Serrez le raccord ou remplacez le capillaire.
Siège d'aiguille.	Remplacez le siège d'aiguille.
Joint de rotor (vanne d'injection).	Remplacez le joint de rotor.
Piston ou joint du dispositif doseur endommagé.	Remplacez le joint du dispositif doseur. Vérifiez que le piston n'est pas rayé. Remplacez-le si besoin est.

Test de pression en mode normal

Test de pression en mode normal de la pompe capillaire

Le test de pression est un test intégré rapide, conçu pour démontrer l'étanchéité sous pression du système. Le test consiste à surveiller le profil de pression pendant une séquence de pompage déterminée. Le profil de pression résultant fournit des in formations concernant l'étanchéité du système.

Étape 1

Le test commence par l'initialisation des deux têtes de pompe. Après l'initialisation, les pistons A1 et B1 sont tous deux au sommet de leur course. Ensuite, la pompe A commence à pomper du solvant, avec un débit de 510 µl/min et une course de 100 µl. La pompe capillaire continue de pomper jusqu'à ce que la pression du système atteigne 390 bars.

REMARQUE Pour ce test, seule la voie A2 est active. Pour tester l'étanchéité sous pression de la pompe, utilisez le test d'étanchéité ; voir « Description du test d'étanchéité de la pompe capillaire », page 86.

Étape 2

A 390 bars, la pompe capillaire s'arrête. La chute de pression à partir de ce moment ne doit pas dépasser 2 bars/minute.

Position de l'écrou borgne

Si vous suspectez qu'une fuite du système est causée par un élément spécifique, placez l'écrou borgne immédiatement avant ce composant, puis exécutez de nouveau le test de pression. Si le test réussit, cela signifie que l'élément défectueux se situe en aval de l'écrou borgne. Confirmez ce diagnostic en plaçant l'écrou borgne immédiatement après le composant suspect. Le diagnostic est confirmé si le test échoue.

Déroulement du test de pression

Quand

Si vous suspectez la présence de fuites dans le système, ou après une opération de maintenance sur les éléments du circuit de chromatographie (par exemple, joints de pompe ou joint d'injecteur), pour contrôler l'étanchéité sous pression jusqu'à 400 bars.

Outils nécessaires

Clé 1/4 de pouce

Pièces nécessaires

Quantité	Référence	Description
1	01080-83202	Ecrou borgne
		500 ml d'isopropanol

Préparations

Placez une bouteille d'isopropanol de qualité CL dans le bac à solvants et connectez ce dernier à la voie A2

REMARQUE

Avant de mettre le système sous pression, assurez-vous que toutes les pièces du circuit intervenant dans le test ont été abondamment rincées à l'isopropanol ! Toute trace d'un autre solvant ou la plus petit bulle d'air dans le circuit ferait échouer le test !

Déroulement du test à partir du logiciel Agilent Lab Advisor

1. Sélectionnez le test de pression dans le menu prévu à cet effet.
2. Lancez le test et suivez les instructions.

CONSEIL

La section « Évaluation des résultats », page 85 décrit l'évaluation et l'interprétation des résultats du test de pression.

CONSEIL

Pour des instructions détaillées, veuillez consulter le logiciel Agilent Lab Advisor.

Évaluation des résultats

L'effet cumulé de toutes les fuites situées entre la pompe et l'écrou borgne sera indiqué par une chute de pression >2 bars/minute au niveau du palier. Notez que de petites fuites peuvent faire échouer le test sans que la fuite de solvant soit visible.

REMARQUE Il convient de bien faire la distinction entre une *erreur* dans le test et un *échec* du test ! Une *erreur* signifie que le test a pris fin de manière anormale pendant son exécution. Un test *échoue* lorsque les résultats obtenus sont en dehors des limites spécifiées.

REMARQUE Un écrou borgne endommagé (déformé par des serrages excessifs) est souvent la seule cause de l'échec d'un test. Avant de rechercher les autres causes possibles de l'échec, vérifiez que l'écrou borgne utilisé est en bon état et est correctement serré !

Test d'étanchéité

Description du test d'étanchéité de la pompe capillaire

Le test d'étanchéité (test de fuite) est un test intégré qui a pour but de vérifier l'étanchéité de la pompe capillaire. Le test consiste à surveiller le profil de pression pendant une séquence de pompage déterminée. Ce profil de pression renseigne sur l'étanchéité et le fonctionnement des organes de la pompe capillaire.

Montée 1

Le test commence par l'initialisation des deux pompes. Après l'initialisation, les pistons A1 et B1 sont tous deux au sommet de leur course. Ensuite, la pompe capillaire commence à pomper du solvant, avec un débit de 150 µl/min, une course de 100 µl et une composition de 51 %A, 49 %B. Les deux pompes alimentent le système sur un cycle de pompage complet. A l'issue de cette étape, les pistons A1 et B1 sont au sommet de leur course.

Montée 2

La pompe capillaire continue à pomper du solvant à 150 µl/min. La voie A alimente le système sur un cycle de pompage (piston A2, puis piston A1), suivie par la voie B (piston B2, puis piston B1), les deux voies ayant une course de 20 µl.

Montée 3

Juste avant le début du premier palier, le piston A2 alimente le système pendant environ 8 secondes à 50 µl/min.

Palier 1

Au palier 1, le piston A2 alimente le système à 3 µl/min pendant 30 secondes.

Montée 4

Le piston B2 alimente le système avec un débit de 50 µl/min pendant environ 8 secondes.

Palier 2

Le piston B2 alimente le système à 3 µl/min pendant 30 secondes.

Montée 5

Le piston A1 alimente le système avec un débit de 50 µl/min pendant environ 8 secondes.

Palier 3

Le piston A1 alimente le système à 3 µl/min pendant 30 secondes.

Montée 6

Le piston B1 alimente le système avec un débit de 50 µl/min pendant environ 7 secondes.

Palier 4

Le piston B1 alimente le système à 3 µl/min pendant environ 30 secondes. Après le quatrième palier, le test est terminé et la pompe capillaire s'arrête.

Procédure du test de fuite

Quand Si vous suspectez la présence de problèmes dans la pompe capillaire

Outils nécessaires Clé 1/4 de pouce

Pièces nécessaires

Quantité	Référence	Description
1	G1313-87305	Capillaire réducteur
1	01080-83202	Ecrou borgne
		500 ml d'isopropanol

Préparations Placez deux bouteilles d'isopropanol de qualité CL dans les voies A2 et B2

REMARQUE Avant de mettre le système sous pression, assurez-vous que toutes les pièces du circuit intervenant dans le test ont été abondamment rincées à l'isopropanol ! Toute trace d'un autre solvant ou la plus petit bulle d'air dans le circuit ferait échouer le test !

Déroulement du test à partir du logiciel Agilent Lab Advisor

1. Sélectionnez le test d'étanchéité dans le menu prévu à cet effet.
2. Lancez le test et suivez les instructions.

REMARQUE Une fois le test terminé, veillez à faire redescendre la pression en ouvrant doucement la vanne de purge.

CONSEIL La section « Évaluation des résultats », page 89 décrit l'évaluation et l'interprétation des résultats du test d'étanchéité.

CONSEIL Pour des instructions détaillées, veuillez consulter le logiciel Agilent Lab Advisor.

Évaluation des résultats

La présence de composants défectueux ou de fuites dans la tête de pompe en traîne un tracé de pression irrégulier. Les modes de défaillance les plus courants sont décrits ci-dessous.

REMARQUE Il convient de bien faire la distinction entre une *erreur* dans le test et un *échec* du test ! Une *erreur* signifie que le test a pris fin de manière anormale pendant son exécution. Un *échec* signifie que les résultats obtenus sont en dehors des limites spécifiées.

REMARQUE Un écrou borgne endommagé (déformé par des serrages excessifs) est souvent la seule cause de l'échec d'un test. Avant de rechercher les autres causes possibles de l'échec, vérifiez que l'écrou borgne utilisé est en bon état et est correctement serré !

`No pressure increase or minimum pressure of plateau 1 not reached`
`La pression n'augmente pas ou le minimum de pression du palier 1 n'est pas atteint`

	Cause probable	Actions suggérées
1	La pompe ne fonctionne pas	Contrôlez les messages d'erreur dans le journal.
2	Erreur de raccordement dans le circuit du solvant vers le distributeur.	Vérifiez que les raccordements entre le dégazeur et le distributeur sont corrects.
3	Raccord desserré ou présentant une fuite.	Contrôlez que tous les raccords sont étanches, échangez les capillaires selon les besoins.
4	Fuites importantes (visibles) au niveau des joints de la pompe.	Remplacez les joints de la pompe.
5	Fuites importantes (visibles) au niveau du clapet d'entrée, du clapet de sortie ou de la VEMP.	• Vérifiez que les éléments en cause sont bien serrés. Remplacez des éléments si nécessaire. • Exécutez la procédure de nettoyage VEMP.

Pressure limit not reached but plateaus horizontal or positive
Limite de pression non atteinte mais paliers horizontaux ou positifs

Cause probable	Actions suggérées
1 Le dégazeur et les voies A et/ou B n'ont pas été rincés suffisamment (présence d'air).	Purgez suffisamment le dégazeur et les voies de la pompe avec de l'isopropanol et sous pression (en employant le restricteur capillaire).
2 Mauvais solvant.	Installez de l'isopropanol. Purgez complètement le dégazeur et les voies de la pompe.

All plateaus negative
Tous les paliers sont négatifs

Cause probable	Actions suggérées
1 Raccord desserré ou présentant une fuite.	Contrôlez que tous les raccords sont étanches, échangez les capillaires selon les besoins.
2 Fuite au mélangeur (s'il est installé).	Resserrez les raccords du mélangeur.
3 VEMP contaminée.	Exécutez la procédure de nettoyage VEMP.
4 Les vis de la tête de pompe sont desserrées (voies A et/ou B).	Resserrez au besoin les vis de la tête de pompe (voies A et/ou B).
5 Fuite au joint de pompe ou piston rayé	Remplacez les joints de pompe dans les deux voies. Vérifiez que les pistons ne sont pas rayés. Remplacez-le si né cessaire.
6 Le clapet de sortie fuit (voies A et/ou B).	Remplacez le clapet de sortie.
7 Fuite de l'amortisseur.	Remplacez l'amortisseur.

First plateau negative or unstable, and at least one other plateau positive
Le premier palier est négatif ou instable, et il y a au moins un autre palier positif

	Cause probable	Actions suggérées
1	Le clapet de sortie fuit (voie A).	Nettoyez le clapet de sortie de la voie A. Assurez-vous que les tamis des clapets de sortie sont montés correctement. Resserrez le clapet de sortie.
2	Les vis de la tête de pompe sont desserrées (voie A).	Resserrez au besoin les vis de la tête de pompe (voie A).
3	Fuite au joint de pompe ou piston rayé (voie A2).	Remplacez les joints de pompe de la voie A. Vérifiez que le piston ne présente pas de rayures ; remplacez-le s'il est rayé.

Second plateau negative or unstable, and at least one other plateau positive
Le deuxième palier est négatif ou instable, et il y a au moins un autre palier positif

	Cause probable	Actions suggérées
1	Le clapet de sortie fuit (voie B).	Nettoyez le clapet de sortie de la voie B. Assurez-vous que les tamis des clapets de sortie sont montés correctement. Resserrez le clapet de sortie.
2	Les vis de la tête de pompe sont desserrées (voie B).	Resserrez au besoin les vis de la tête de pompe (voie B).
3	Fuite au joint de pompe ou piston rayé (voie B2).	Remplacez les joints de pompe de la voie B. Vérifiez que le piston ne présente pas de rayures ; remplacez-le s'il est rayé.

Third plateau negative or unstable and at least one other plateau positive
Le troisième palier est négatif ou instable et il y a au moins un autre palier positif

	Cause probable	Actions suggérées
1	La voie A contient de l'air ou les nouveaux joints n'ont pas encore pris leur place.	Purgez suffisamment la voie A avec de l'isopropanol et sous pression (en employant le restricteur capillaire).
2	Le clapet d'entrée actif est desserré (voie A)	Resserrez le clapet d'entrée de la voie A (clé de 14 mm). Ne pas trop serrer !
3	Les vis de la tête de pompe sont desserrées (voie A).	Resserrez au besoin les vis de la tête de pompe (voie A).
4	Le clapet de sortie est desserré (voie A).	Vérifiez que le tamis du clapet de sortie est monté correctement. Resserrez le clapet de sortie.
5	Fuite au joint de pompe ou piston rayé (voie A1).	Remplacez les joints de pompe de la voie A. Vérifiez que le piston ne présente pas de rayure ; remplacez-le s'il est rayé.
6	Le clapet d'entrée actif est endommagé (voie A)	Remplacez le clapet d'entrée actif (voie A)

Fourth plateau negative or unstable and at least one other plateau positive

Le quatrième palier est négatif ou instable et il y a au moins un autre palier positif

	Cause probable	Actions suggérées
1	La voie B contient de l'air ou les nouveaux joints n'ont pas encore pris leur place.	Purgez suffisamment la voie B avec de l'isopropanol et sous pression (en employant le restricteur capillaire).
2	Le clapet d'entrée actif est desserré (voie B)	Resserrez le clapet d'entrée de la voie B (clé de 14 mm). Ne pas trop serrer !
3	Les vis de la tête de pompe sont desserrées (voie B).	Resserrez au besoin les vis de la tête de pompe (voie B).
4	Le clapet de sortie est desserré (voie B).	Vérifiez que le tamis du clapet de sortie est monté correctement. Resserrez le clapet de sortie.
5	Fuite au joint de pompe ou piston rayé (voie B1).	Remplacez les joints de pompe de la voie B. Vérifiez que le piston ne présente pas de rayure ; remplacez-le s'il est rayé.
6	Le clapet d'entrée actif est endommagé (voie B)	Remplacez le clapet d'entrée actif (voie B)

Étalonnage des solvants du capteur de débit

Description

Cette routine est conçue pour générer des données d'étalonnage personnalisées. Exécutez la procédure si le débit mesuré vous semble incorrect ou lorsque la combinaison de solvants souhaitée ne figure pas dans la table d'étalonnages prédéfinis.

REMARQUE Les sels et les petites quantités de modificateurs organiques n'ont pas d'influence significative sur les données d'étalonnage. Dans ces cas, les courbes aqueuses prédéfinies peuvent être utilisées.

REMARQUE Vérifiez la précision du capteur de débit à la limite supérieure avec de l'eau.

REMARQUE Un système dont les données d'étalonnage sont incorrectes produira quand même des résultats reproductibles.

REMARQUE Avant de démarrer la routine d'étalonnage, la pompe doit réussir le test de fuite.

La routine est programmée pour l'étalonnage de solvants « inconnus » dans les voies A1 et B1 du distributeur de solvant.

Pour commencer, le système est stabilisé avec de l'eau pure à partir de la voie A2. A 15 µl/min, le système bascule en mode régulation de pression et maintient une pression constante pendant la procédure. Une étape avec 100 % A1 est effectuée (mesure la réponse de la phase aqueuse par rapport à l'eau) suivie par un gradient de 0 % A1 à 100 % B1 (mesure la réponse des mélanges inconnus).

Solvants

- A1 : Solvant aqueux (à étalonner)
- B1 : Solvant organique (à étalonner)
- A2 : Eau pure (solvant de référence)

Déroulement de la routine d'étalonnage

1. Remplissez le dégazeur à vide avec les solvants nécessaires puis purgez chaque canal à 2500 µl/min pendant 3 minutes.
2. Retirez le capillaire de la sortie du capteur de débit.
3. Vérifiez que le capteur de débit standard est installé (capteur de débit de 20 µl).
4. Déconnectez le capillaire qui relie l'amortisseur au mélangeur, du port supérieur de l'amortisseur.
5. Déconnectez le capillaire qui relie le mélangeur au filtre, au niveau du mélangeur.
6. Connectez le capillaire provenant du filtre au port supérieur de l'amortisseur.
7. Connectez le mélangeur à la sortie du capteur de débit avec le capillaire. Placez le mélangeur en position verticale. L'entrée de fluide doit pointer vers le haut.
8. Pompez de l'eau pure (voie A2) à 1000 µl/min (mode normal) pendant au moins 10 min. Veillez à rincer suffisamment tous les recoins de la pompe et du mélangeur. Surveillez le tuyau d'évacuation.
9. Installez une colonne à la sortie du mélangeur, qui produit une pression de 30 à 200 bars à 15 µl/min d'eau (ex. 150 x 0,3 x 5 µm) ou un restricteur capillaire (ex. silice fondu, DI 50 µm, 2,5 m).
10. Pompez de l'eau pure (voie A2) à 15 µl/min (mode micro) jusqu'à ce que la pression soit parfaitement stable (au moins 5 min).
11. Réglez la compressibilité des voies A1 et B1.
12. Exécutez l'étalonnage.

REMARQUE Les valeurs de réponse du capteur de débit pour chaque étape du processus sont stockées dans un fichier et tracées à l'écran.

13. Relevez une mesure moyenne à chaque étape et entrez sa valeur dans la table d'étalonnage.
14. Enregistrez la table d'étalonnage.
15. Retirez la colonne (ou le restricteur capillaire) et le mélangeur de la sortie du capteur de débit.
16. Réinstallez le mélangeur entre l'amortisseur et le filtre.

REMARQUE Pour des solvants non miscibles avec l'eau tels que l'hexane ou l'isopropanol, vous pouvez déterminer les valeurs correspondantes des mélanges par interpolation linéaire, à partir de valeurs connues pour les solvants individuels, puis créer une nouvelle table d'étalonnage.

REMARQUE Les mélanges de solvants isocratiques inconnus peuvent être étalonnés en choisissant la table d'étalonnage aqueuse-aqueuse (non étalonné) et en déterminant le débit par des mesures volumétriques (par exemple, en remplissant une seringue en verre étalonnée pendant 5 à 10 min).

REMARQUE Le facteur de réponse est ensuite calculé à partir de l'équation suivante :

Facteur d'étalonnage = débit entré / débit mesuré

Exemple du mélange chloroforme-méthanol :

Débit entré : 15 µl/min

Débit mesuré : 35 µl/min

Facteur d'étalonnage : 15 µl/min / 35 µl/min = 0428

Entrez ce facteur d'étalonnage dans une table d'étalonnage et enregistrez la nouvelle table.

Test de la VEMP

Description du test de la VEMP

Ce test est conçu pour vérifier les performances de la VEMP. Effectuez toujours ce test lorsque vous remplacez la VEMP. Vous devez également effectuer ce test en cas d'instabilité du débit de colonne (mode micro seulement).

Le test VEMP ne se substitue pas au test de fuite ou au test de pression. Ces deux types de tests doivent également être effectués si le problème semble venir de fuites au niveau des têtes de pompe.

Le test commence par une courte séquence de rinçage, suivie par une procédure de nettoyage de la VEMP. Les pressions maximale et minimale sont ensuite contrôlées par la VEMP et le courant correspondant est surveillé. Enfin, une montée en pression linéaire est effectuée.

Déroulement du test de la VEMP

1. Remplissez le dégazeur à vide avec :
   - A1 : solvant aqueux
   - B1 : solvant organique (acétonitrile / méthanol / isopropanol, etc.)
2. Si le dégazeur est complètement vide, utilisez une seringue pour introduire du solvant dans les chambres à vide, ou rincez le dégazeur à vide avant d'exécuter le test (les chambres du dégazeur doivent être remplies pour ce test).
3. Obturez la sortie de la pompe en plaçant un écrou borgne à la sortie de la VEMP.
4. Déconnectez le capillaire (réf. G1375-87301) qui relie la VEMP au capteur de débit, de la sortie de la VEMP et obturez le port de sortie de la VEMP avec un écrou borgne (réf.
5. Exécutez le test.
6. Retirez l'écrou borgne.
7. Reconnectez le capillaire qui relie la VEMP au capteur de débit. Ne pas trop serrer !

Nettoyage de la VEMP

Description du nettoyage de la VEMP de la pompe capillaire

Suivant l'application, il peut arriver que des particules s'accumulent à l'intérieur de la VEMP. Cette routine de nettoyage rapide est conçue pour éliminer ces dépôts de particules. Vous devez toujours l'exécuter si vous suspectez une fuite ou un dépôt de particules au niveau de la VEMP.

La sortie de la VEMP est obturée par un écrou borgne en inox. Après une courte séquence de rinçage, la VEMP est fermée et la pression est augmentée à environ 380 bars. La VEMP est ensuite ouverte et la pression est rapidement libérée. Cette procédure est répétée plusieurs fois par séquence.

Procédure du test

1. Remplissez les voies A1 et B1 du dégazeur à vide avec des solvants (les chambres du dégazeur doivent être remplies pour ce test). Nous vous recommandons d'utiliser la voie A avec le solvant aqueux. Si vous utilisez une autre voie, vous devez vous assurer
   - que le solvant est miscible,
   - et que le tampon ne précipite pas.
2. Obturez la sortie de la pompe en plaçant un écrou borgne à la sortie de la VEMP.
3. Déconnectez le capillaire qui relie la VEMP au capteur de débit, à la sortie de la VEMP. Obturez le port de sortie de la VEMP avec un écrou borgne (réf.
4. Exécutez le test.
5. Vérifiez les résultats obtenus en effectuant un *test de pression*, si nécessaire.
6. Retirez l'écrou borgne.
7. Reconnectez le capillaire qui relie la VEMP au capteur de débit. Ne pas trop serrer !

7 Maintenance

Maintenance et réparation - Introduction 100
- Réparations simples - Maintenance 100
- Remplacement des pièces internes 100
- Avertissements et précautions 101
- Utilisation du bracelet antistatique 102
- Nettoyage du module 102

Maintenance préventive (EMF) 103
- Compteurs EMF 103
- Utilisation des compteurs de maintenance préventive 104

Présentation de la maintenance et de la réparation 105

Procédures de réparations simples 107
- Vérification et nettoyage des filtres d'admission du solvant 108
- Remplacement de la cartouche du clapet d'entrée ou du clapet d'entrée 110
- Remplacement du filtre de clapet de sortie ou du clapet complet 114
- Remplacement de la vanne de sélection de solvant 117
- Dépose et démontage de l'ensemble tête de pompe 119
- Remplacement des joints de pompe et procédure de rodage des joints 121
- Remplacement des pistons 124
- Remplacement du capteur de débit 126
- Remontage de l'ensemble tête de pompe 127
- Remplacement de la carte d'interface en option 129

Maintenance et réparation - Introduction

Réparations simples - Maintenance

La pompe capillaire a été conçue de manière à être facile à réparer. Les réparations les plus fréquentes, telles que le remplacement d'un joint de piston ou d'un filtre fritté, sont possibles en laissant la pompe capillaire en place dans la pile de modules. Ces réparations sont décrites à la section Tableau 13, page 107.

Remplacement des pièces internes

Pour certaines réparations, il est nécessaire de remplacer des pièces internes défectueuses. Pour ce faire, vous devez enlever le module de la pile de modules, déposer les capots et démonter le module. Le levier de sécurité situé près de la prise d'entrée d'alimentation empêche le retrait du capot de la pompe tant que l'alimentation secteur est branchée.

Avertissements et précautions

AVERTISSEMENT

Le module est partiellement activé lorsqu'il est éteint, tant que le cordon d'alimentation est branché.

Risque de choc électrique et d'autres blessures personnelles. Les travaux de réparation sur le module peuvent conduire à des blessures personnelles, par exemple, un choc électrique, lorsque le capot du module est ouvert et que l'instrument est branché au secteur.

➔ N'effectuez jamais de réglage, maintenance ou réparation du module lorsque le le capot supérieur est enlevé et le câble d'alimentation branché.

➔ Le levier de sécurité situé près de la prise d'entrée d'alimentation empêche le retrait du capot de la pompe tant que l'alimentation secteur est branchée. Ne rebranchez jamais le module au secteur tant que le capot est enlevé.

AVERTISSEMENT

L'ouverture d'un raccord de capillaire ou de tuyau peut s'accompagner d'une fuite de solvant.

La manipulation de solvants et de réactifs toxiques et dangereux peut comporter des risques pour la santé.

➔ Observez les règles de sécurité (lunettes, gants et vêtements de protection) telles qu'elles figurent dans la documentation fournie par le fournisseur du solvant, particulièrement s'il s'agit de produits toxiques ou dangereux.

ATTENTION

Les cartes électroniques sont sensibles à l'électricité statique et doivent être manipulées avec précaution afin d'éviter de les endommager. Tout contact avec des cartes et composants électroniques peut causer une décharge électrostatique.

Les décharges électrostatiques peuvent endommager les cartes et composants électroniques.

➔ Veillez à tenir la carte par les bords et ne touchez pas aux composants électroniques. Utilisez toujours une protection contre les décharges électrostatiques (par exemple, un bracelet antistatique) lorsque vous manipulez les cartes et composants électroniques.

Utilisation du bracelet antistatique

1 Défaites les deux premiers plis de la bande et enroulez fermement la face adhésive exposée autour de votre poignet.

2 Déroulez le reste de la bande et décollez le protecteur de la feuille de cuivre à l'extrémité opposée.

3 Fixez la partie en cuivre sur une masse électrique appropriée.

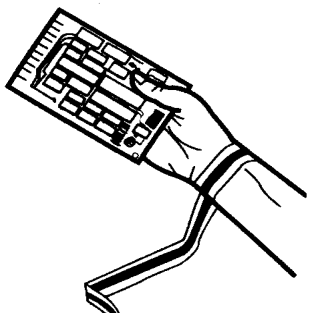


Figure 13 Utilisation du bracelet antistatique

Nettoyage du module

AVERTISSEMENT

Écoulement de liquide dans le compartiment électronique de votre module.

La présence de liquide dans l'électronique du module peut entraîner des risques d'électrocution et endommager le module.

➔ N'utilisez pas un chiffon excessivement imbibé au cours du nettoyage.

➔ Purgez toutes les conduites de solvant avant d'ouvrir les raccords.

Le boîtier du module doit rester propre. Le nettoyage doit être effectué avec un chiffon doux humecté d'eau ou d'une solution d'eau et de détergent doux. N'utilisez pas un chiffon trempé, pour éviter que des gouttes de liquide ne tombent à l'intérieur du module.

Maintenance préventive (EMF)

La maintenance de l'appareil nécessite le remplacement des composants du circuit de chromatographie qui sont sujets à l'usure ou à des contraintes mécaniques. Dans l'idéal, la fréquence de remplacement des composants devrait se baser sur l'intensité d'utilisation de l'instrument et sur les conditions analytiques, et non sur un intervalle de temps prédéfini. La fonction de maintenance préventive (EMF) surveille l'état de certains composants spécifiques de l'instrument et signale les dépassements des seuils d'usure définis par l'utilisateur. L'alerte visuelle dans l'interface utilisateur indique qu'il faut planifier des opérations de maintenance.

Compteurs EMF

La pompe comporte une série de compteurs de maintenance préventive (EMF) pour la tête de pompe. Chaque compteur est incrémenté en fonction de l'usage de la pompe, et il est possible d'y affecter un seuil maximal qui envoie une indication visuelle à l'interface utilisateur lorsque le seuil est dépassé. Chaque compteur peut être remis à zéro une fois la maintenance effectuée. La pompe comporte les compteurs EMF suivants :

- Compteur de consommation de solvant de pompe A,
- usure des joints de pompe A,
- Compteur de consommation de solvant de pompe B,
- usure des joints de pompe B,

compteurs volumétriques

Les compteurs volumétriques affichent le volume total de solvant pompé par les têtes de pompe gauche et droite depuis la dernière remise à zéro des compteurs. Un seuil de maintenance prédictive (maximale) peut être défini pour les deux compteurs. Lorsque ce seuil est dépassé, l'indicateur de maintenance préventive est affiché par l'interface utilisateur.

Compteurs d'usure de joint

Les compteurs d'usure de joint affichent une valeur dérivée des données de pression et de débit (tous deux contribuent à l'usure des joints). Les valeurs sont incrémentées au fur et à mesure que la pompe est utilisée, jusqu'à la remise à zéro des compteurs suite à une maintenance des joints. Vous pouvez affecter un seuil EMF (maximum) aux deux compteurs d'usure de joint. Lorsque ce seuil est dépassé, l'indicateur de maintenance préventive est affiché par l'interface utilisateur.

Utilisation des compteurs de maintenance préventive

Les seuils EMF réglables des compteurs EMF permettent d'adapter la maintenance préventive du système aux exigences spécifiques de l'utilisateur. L'usure des composants de la pompe dépend des conditions analytiques ; par conséquent, les seuils maximum doivent être définis en fonction des conditions d'utilisation spécifiques de l'instrument.

Réglage des seuils EMF

Le réglage des seuils EMF doit être optimisé sur un ou deux cycles de maintenance. Au départ, ne définissez aucun seuil EMF. Quand les performances indiquent qu'une intervention est nécessaire, notez les valeurs affichées par les compteurs de consommation en solvant et d'usure des joints. Utilisez ces valeurs (ou des valeurs légèrement inférieures) pour définir des seuils EMF, puis remettez à zéro les compteurs EMF. La prochaine fois que les nouveaux seuils EMF seront dépassés sur les compteurs EMF, l'indicateur EMF s'affichera, rappelant à l'utilisateur qu'une maintenance est nécessaire.

Présentation de la maintenance et de la réparation

Les principaux sous-systèmes de la pompe capillaire sont représentés sur la Figure 14, page 106. Les têtes de pompe et leurs éléments relèvent d'une maintenance normale (par exemple, remplacement des joints) et sont accessibles par l'avant (réparations simples). Pour remplacer des éléments internes, il est nécessaire d'enlever le module de la pile et d'ouvrir le capot supérieur.

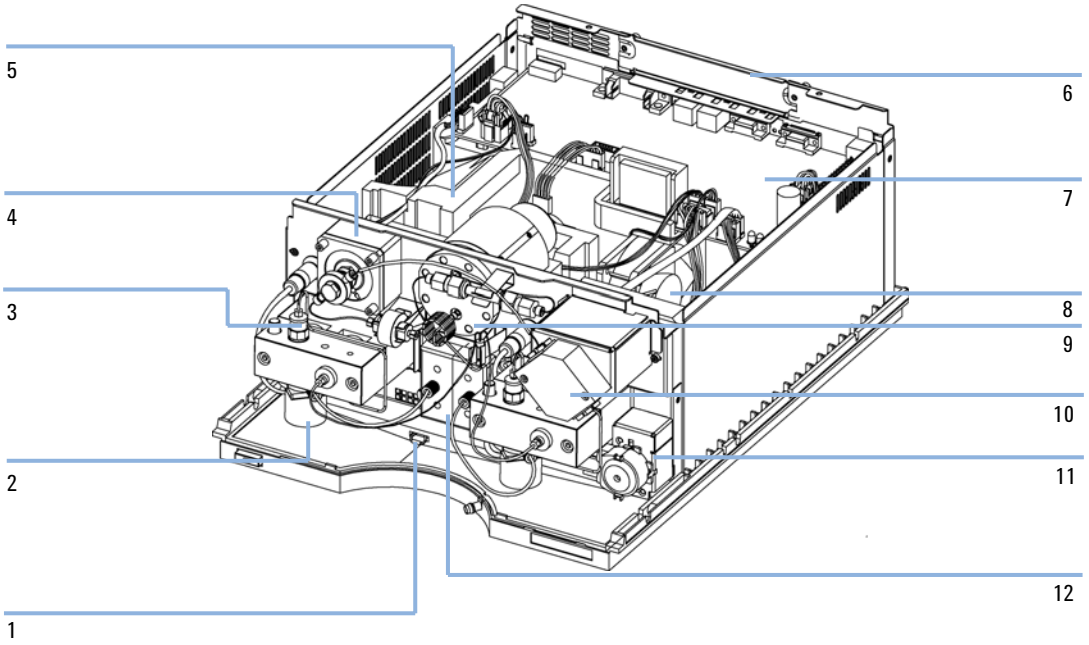


Figure 14 Sommaire des procédures de réparation

1	Capteur de fuite, voir manuel d'entretien
2	Clapet actif d'entrée, voir « Dépose du clapet », page 110
3	Clapet de sortie, voir « Remplacement du filtre de clapet de sortie ou du clapet complet », page 114
4	VEMP, voir manuel d'entretien
5	Commande de pompe, voir manuel d'entretien
6	Alimentation, voir manuel d'entretien
7	Carte CSM, voir manuel d'entretien
8	Ventilateur, voir manuel d'entretien
9	Amortisseur, voir manuel d'entretien
10	Capteur de fuite, voir « Remplacement du capteur de débit », page 126
11	non installé
12	Vanne de sélection de solvant, voir « Remplacement de la vanne de sélection de solvant », page 117

Procédures de réparations simples

Les réparations simples décrites ici peuvent être effectuées sans déplacer la pompe capillaire.

Tableau 13 Procédures de réparation simple

Procédure	Symptôme	Remarques
« Dépose du clapet », page 110	En cas de fuite interne	Fluctuations de pression ; effectuez un test d'étanchéité
« Remplacement du filtre de clapet de sortie ou du clapet complet », page 114	En cas de fuite interne	Fluctuations de pression ; effectuez un test d'étanchéité
« Remplacement de la vanne de sélection de solvant », page 117	Débit de colonne ou pression de système instable	
« Remplacement de la vanne de sélection de solvant », page 117	Chutes occasionnelles du débit de colonne et de la pression du système	Une chute de pression 10 bars sur le fritté (2,5 mL/min H2O avec clapet de purge ouvert) indique un colmatage.
« Remplacement des joints de pompe et procédure de rodage des joints », page 121	Si le fonctionnement de la pompe indique une usure des joints	Fuites du côté inférieur de la tête de pompe, instabilité des temps de rétention, fluctuations de pression —effectuez un test d'étanchéité.
« Remplacement des pistons », page 124	S'ils sont rayés	La durée de vie des joints est plus courte que prévue —vérifiez les pistons lors du changement des joints.
« Remplacement du capteur de débit », page 126	Capacité plus grande (100 u l) nécessaire Fuite au niveau du capteur de débit Débit de colonne instable Capteur de débit colmaté	

Vérification et nettoyage des filtres d'admission du solvant

Quand Blocage de filtre des solvants

Pièces nécessaires

Quantité	Description
	Acide nitrique concentré (65%)
	Eau bidistillée
1	Bécher

Préparations Déconnectez le tuyau de solvant soit de l'entrée de la vanne de sélection de solvant, soit de l'adaptateur, au niveau du clapet d'entrée

AVERTISSEMENT

L'ouverture d'un raccord de capillaire ou de tuyau peut s'accompagner d'une fuite de solvant.

La manipulation de solvants et de réactifs toxiques et dangereux peut comporter des risques pour la santé.

➔ Observez les règles de sécurité (lunettes, gants et vêtements de protection) telles qu'elles figurent dans la documentation fournie par le fournisseur du solvant, particulièrement s'il s'agit de produits toxiques ou dangereux.

ATTENTION

De petites particules peuvent colmater définitivement les capillaires et les clapets du module.

Détérioration du module.

➔ Veillez à toujours filtrer les solvants.

➔ N'utilisez jamais le module sans filtre à l'entrée du solvant.

REMARQUE

Les filtres de solvant se trouvent du côté basse pression de la pompe capillaire. De ce fait, un filtre colmaté n'affecte pas la lecture de la pression de la pompe capillaire. L'affichage de la pression ne peut donc être utilisé comme moyen de vérifier si le filtre est bouché ou non.

REMARQUE Si le filtre est en bon état, le solvant gouttera normalement du tube de solvant (en raison de la pression hydrostatique). Si le filtre est partiellement bouché, une très petite quantité seulement de solvant gouttera du tube.

Nettoyage des filtres à solvant

1. Retirez le filtre bouché de l'ensemble bouchon de dégazage et de pompage, posez-le dans un bécher rempli d'acide nitrique concentré (35%) et laissez-le tremper pendant une heure.
2. Rincez soigneusement le filtre avec de l'eau bidistillée (retirez tout l'acide nitrique, certaines colonnes capillaires pouvant être endommagées par cet acide).
3. Remettez le filtre en place.

Remplacement de la cartouche du clapet d'entrée ou du clapet d'entrée

Dépose du clapet

Quand En cas de fuite interne (débit en retour)

Outils nécessaires Clé de 14 mm

Pièces nécessaires

Quantité	Référence	Description
1	G1312-60025	Corps du clapet actif d'entrée
1	5062-8562	Cartouche pour clapet (400 bar)

1. Déconnectez le câble du clapet d'entrée du connecteur.
2. Déconnectez le tuyau d'entrée de solvant du clapet d'entrée (attention aux fuites de solvant).
3. À l'aide d'une clé de 14 mm, desserrez le clapet d'entrée et retirez le clapet de la tête de pompe.

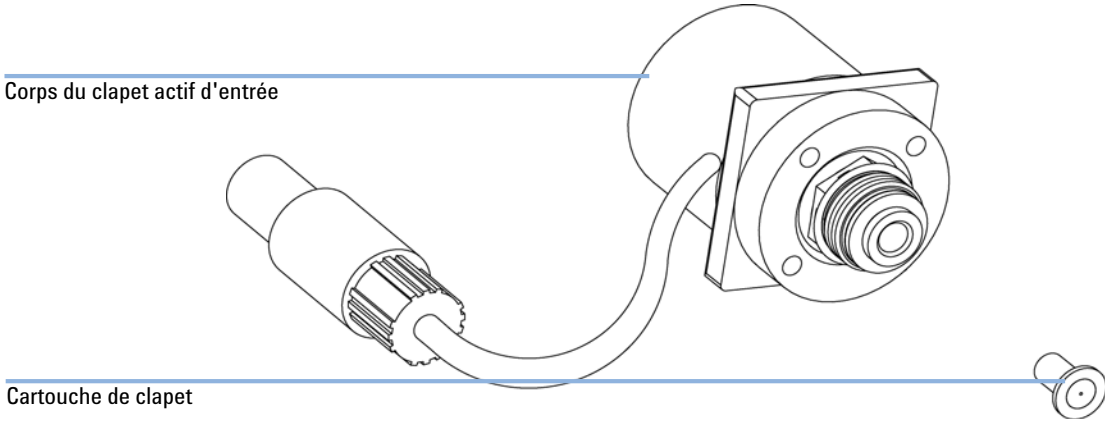


Figure 15 Pièces du clapet actif d'entrée

Remplacement de la cartouche de clapet

Quand En cas de fuite interne (débit en retour)

Outils nécessaires Clé de 14 mm

Pièces nécessaires

Quantité	Référence	Description
1	G1312-60025	Corps du clapet actif d'entrée
1	5062-8562	Cartouche pour clapet (400 bar)

1 Déposez la cartouche du corps du clapet (ensemble solénoïde) avec des pré-celles.

2 Avant d'introduire la nouvelle cartouche, nettoyez l'intérieur de l'ensemble solénoïde. Rincez abondamment l'emplacement de la cartouche à l'aide d'une seringue remplie d'alcool.

3 Insérez une cartouche de clapet neuve dans l'ensemble actionneur (vérifiez que la cartouche de clapet est insérée complètement dans cet ensemble).

Remplacement du clapet d'entrée

Quand En cas de fuite interne (débit en retour)

Outils nécessaires Clé de 14 mm

Pièces nécessaires

Quantité	Référence	Description
1	G1312-60025	Corps du clapet actif d'entrée
1	5062-8562	Cartouche pour clapet (400 bar)

1 Introduisez le nouveau clapet dans la tête de pompe. Bloquez l'écrou sans forcer à l'aide de la clé de 14 mm.

2 Positionnez le clapet de façon que les points de raccordement capillaires soient orientés vers l'avant.

3 À l'aide de la clé de 14 mm, serrez l'écrou en tournant le clapet dans sa position finale (pas plus d'un quart de tour). Ne serrez pas exagérément. Le raccord d'arrivée du solvant devrait se diriger vers le coin droit de la tête de pompe.

4 Reconnectez le tuyau d'arrivée du clapet d'entrée et son câble sur le connecteur du panneau en Z .

REMARQUE Veillez à ce que le système soit en *mode normal*.

5 Après avoir remplacé une cartouche de clapet, un pompage de plusieurs mL, avec le solvant de l'application en cours, peut s'avérer nécessaire avant que le débit ne se stabilise à un pourcentage d'ondulation résiduelle aussi bas que lorsque le système fonctionnait correctement.

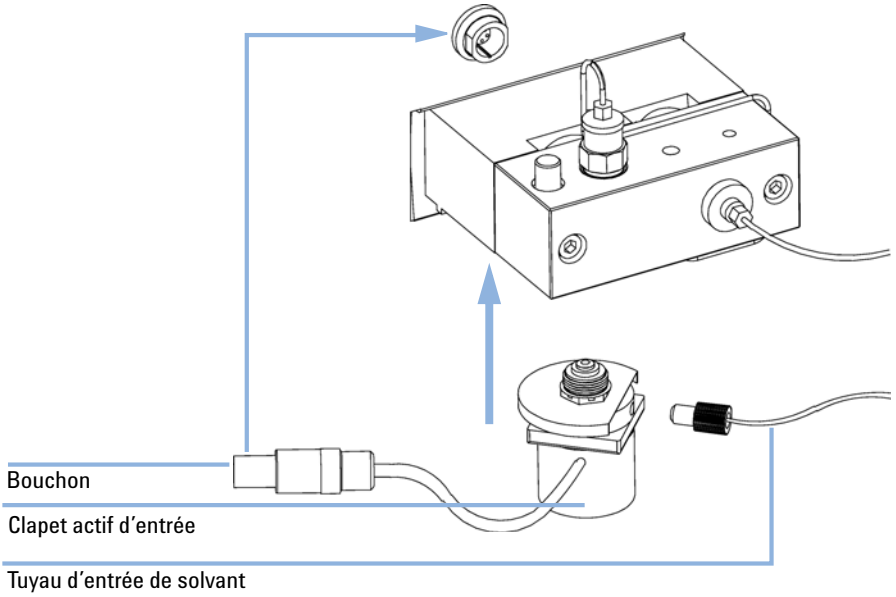


Figure 16 Remplacement du clapet actif d'entrée

Remplacement du filtre de clapet de sortie ou du clapet complet

Quand

Tamis —à chaque changement des joints de la pompe

Clapet —En cas de fuite interne

Outils nécessaires

Clé 1/4 de pouce

Clé de 14 mm

Pièces nécessaires

Quantité	Référence	Description
1	G1312-60008	Clapet de sortie
1	5063-6505	Tamis (pqt de 10)

REMARQUE Avant de remplacer le clapet de sortie, vous pouvez essayer de le nettoyer aux ultrasons. Enlevez le joint en or et le filtre. Placez le clapet verticalement (sur le capuchon en plastique) dans un petit bécher rempli d'alcool. Placez celui-ci dans un bain à ultrasons pendant 5 à 10 minutes. Insérez un filtre neuf et remettez en place le joint en or.

1 À l'aide d'une clé de 1/4 de pouce, déconnectez le capillaire de tête de pompe du clapet de sortie.

2 À l'aide de la clé de 14 mm, débloquez le clapet et retirez-le du corps de pompe.

3 Retirez la bague en plastique avec le joint doré du clapet de sortie.

4 Retirez le tamis à l'aide de brucelles.

REMARQUE Vérifiez le joint doré. Remplacez-le s'il est fortement déformé. Mettez le clapet en position verticale, insérez le tamis dans l'évidement et replacez le joint doré avec la bague. Assurez-vous que le tamis est immobile et éloigné de la surface d'étanchéité du joint doré.

5 Placez un tamis neuf dans l'évidement du clapet de sortie et remettez en place la bague avec le joint doré.

6 Vérifiez que le nouveau clapet est monté correctement et que le joint doré est présent.

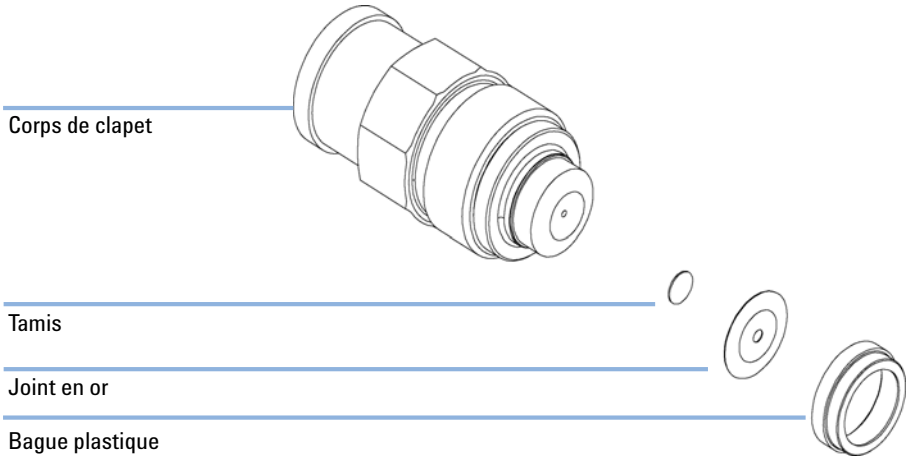


Figure 17 Pièces du clapet de sortie

7 Remettez en place le clapet de sortie et resserrez-le.

8 Rebranchez le capillaire du clapet.

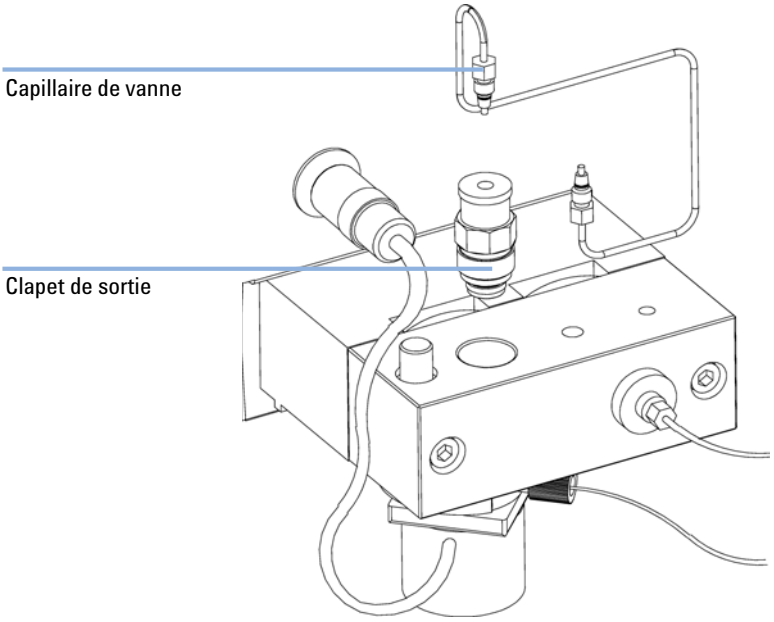


Figure 18 Remplacement du clapet de sortie

Remplacement de la vanne de sélection de solvant

Quand En cas de fuite interne (communication entre les voies) ou de colmatage de l'une des voies

Outils nécessaires Tournevis Pozidrive n°1

Pièces nécessaires

Quantité	Référence	Description
1	G1312-60000	Distributeur de solvant (le distributeur complet est constitué de 2 fois cette référence)

1 Déconnectez les tuyaux de solvant et les tuyaux de raccordement de clapet d'entrée du distributeur de solvants. Placez les tuyaux de solvant dans le bac à solvant pour éviter les fuites dues à la pression hydrostatique.

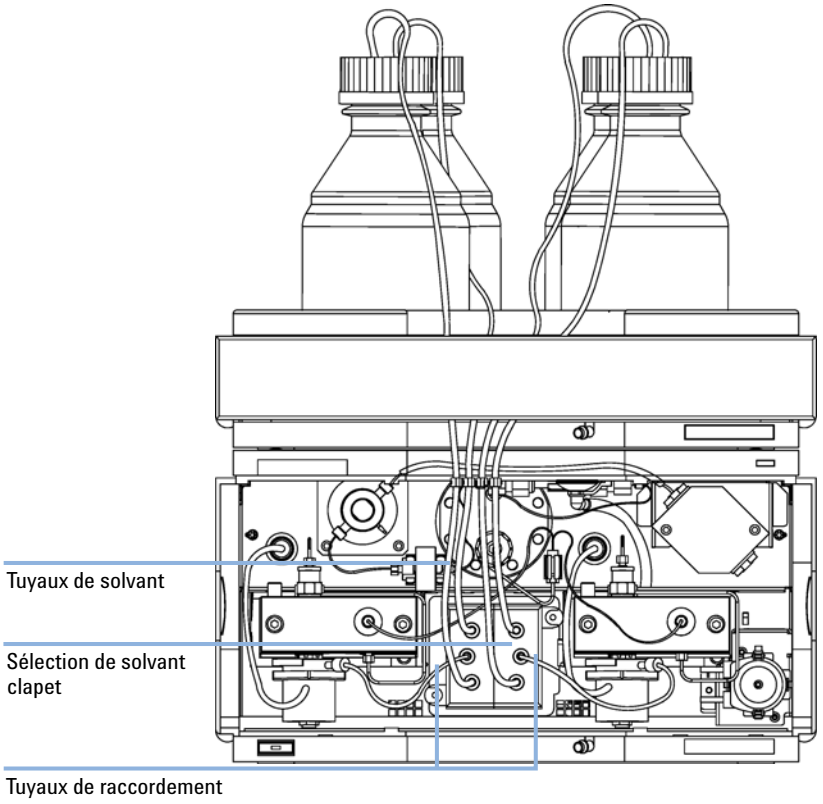


Figure 19 Remplacement de la vanne de sélection de solvant

2 Desserrez les vis de fixation du distributeur à l'aide d'un tournevis Pozidriv n° 1.

3 Dégagez le distributeur de ses connecteurs.

4 Maintenez les deux corps en plastique et séparez les deux moitiés de la vanne de sélection de solvant.

5 Remplacez la vanne de sélection de solvant défectueuse. Assemblez les deux moitiés (la nouvelle et l'ancienne) de distributeur au moyen des deux vis.

6 Engagez le distributeur à fond dans ses connecteurs électriques et serrez les deux vis de fixation.

7 Reconnectez les tuyaux de solvant et les tuyaux de liaison au clapet d'entrée

Dépose et démontage de l'ensemble tête de pompe

Quand

Remplacement des joints de la pompe
Remplacement des pistons
Remplacement des joints de l'accessoire de rinçage de joints

Outils nécessaires

Clé 1/4 de pouce
Clé mâle 6 pans de 3 mm
Clé six pans mâle de 4 mm

Préparations

- Mettez la pomp capillaire hors tension grâce à l'interrupteur
- Retirez le capot avant pour accéder aux éléments mécaniques de la pompe, .

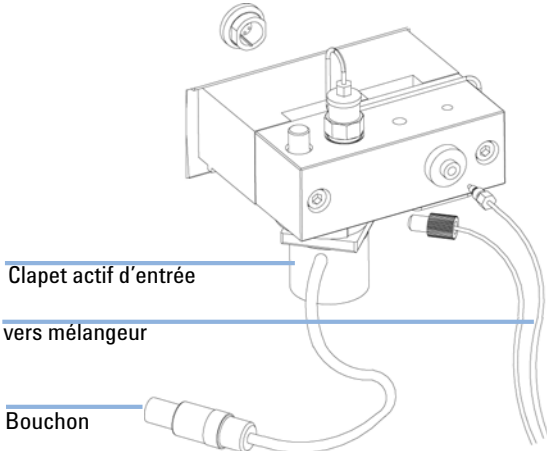
ATTENTION

Détérioration du moteur de la pompe

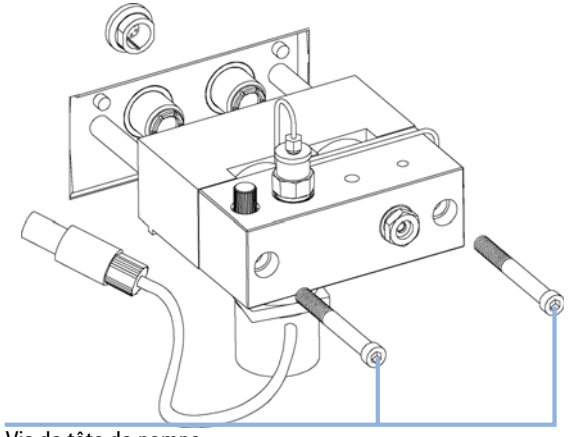
Si vous démarrez la pompe sans la tête de la pompe, vous risquez d'endommager le moteur de la pompe.

➔ Ne jamais démarrer la pompe alors que la tête de pompe est retirée.

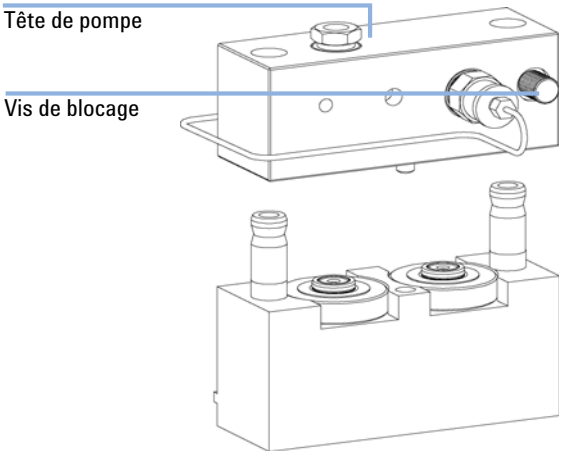
1 Déconnectez le capillaire au niveau de l'adaptateur de tête de pompe et le tuyau au niveau du clapet d'entrée actif. Attention aux fuites de solvant. Débranchez la fiche du câble de clapet d'entrée.



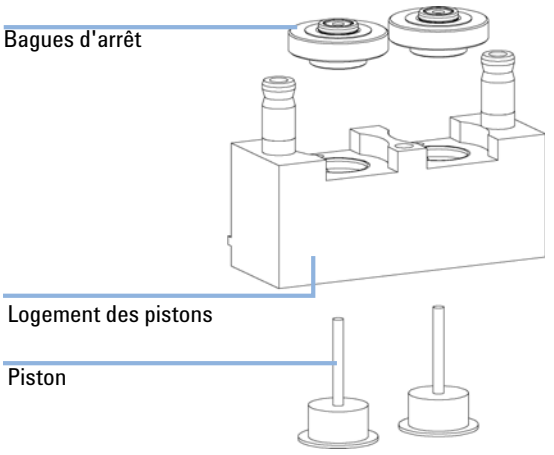
2 À l'aide d'une clé 6 pans mâle de 4 mm, desserrez progressivement puis retirez les deux vis de la tête de pompe. Séparez la tête de pompe de la commande de pompe.



3 Placez la tête de pompe sur une surface plane. Desserrez la vis de blocage (deux tours). En maintenant la partie inférieure de l'ensemble, dégagez soigneusement la tête de pompe du corps de pompe.



4 Retirez les bagues d'arrêt de joints du corps de pompe et séparez le cylindre des pistons.



Remplacement des joints de pompe et procédure de rodage des joints

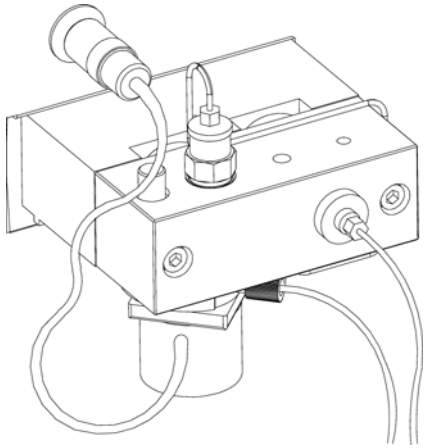
Quand En cas de fuite des joints indiquée par les résultats du test de pompe (vérifiez chaque tête de pompe séparément)

Outils nécessaires
Clé mâle 6 pans de 3 mm
Clé mâle 6 pans de 4 mm
Clé de 1/4"

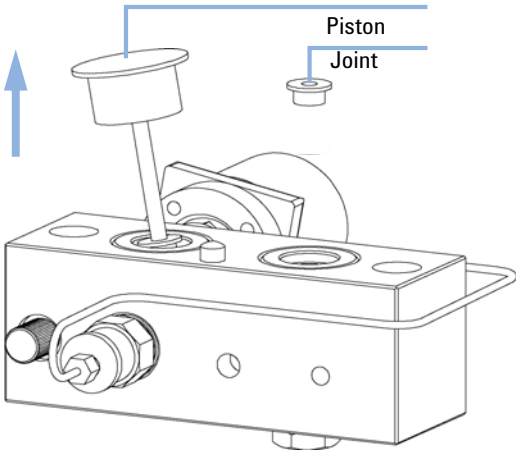
Pièces nécessaires

Quantité	Référence	Description
2	5063-6589 (standard) ou 0905-1420 (pour l'application en phase normale)	Joints (pqt de 2)
1	5022-2159	*Procédure de rodage des joints :* Capillaire réducteur

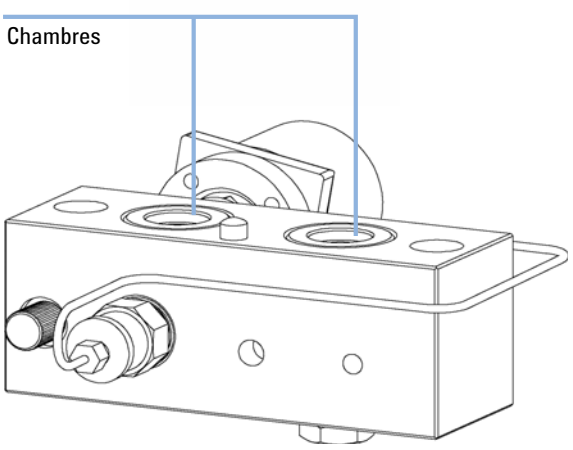
1 Démontez l'ensemble tête de pompe de la tête de pompe qui fuit (voir « Dépose et démontage de l'ensemble tête de pompe », page 119).



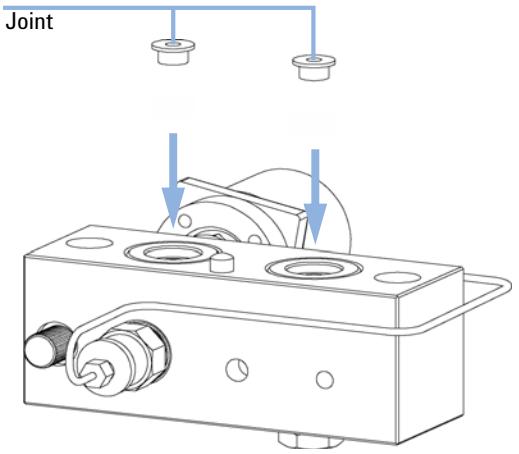
2 Retirez avec précaution le joint de la tête de pompe à l'aide de l'un des pistons, en veillant à ne pas le casser. Retirez les détecteurs d'usure, s'ils sont toujours présents.



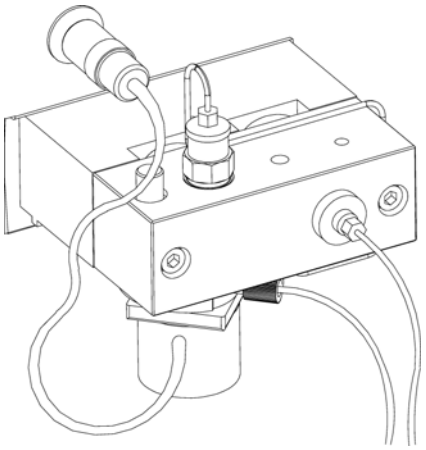
3 Nettoyez les chambres de la pompe à l'aide d'un chiffon sans peluche. Veillez à éliminer toute matière particulaire. Vous obtiendrez les meilleurs résultats en retirant d'abord le capillaire et tous les clapets (voir les pages « Dépose du clapet », page 110 et « Remplacement du filtre de clapet de sortie ou du clapet complet », page 114). Injectez du solvant dans chaque chambre.



4 Insérez les joints dans la tête de pompe et appuyez fermement pour les mettre en place.



5 Remontez l'ensemble tête de pompe (voir « Remontage de l'ensemble tête de pompe », page 127). Réinitialisez le compteur d'usure de joints et le compteur volumétrique, tel que décrit dans la documentation de l'interface utilisateur.



Procédure de rodage des joints

REMARQUE Cette procédure n'est nécessaire que pour les joints standards (réf. 5063-6589) ; elle endommagera certainement les joints prévus pour les applications en phase normale (réf. 0905-1420).

1. Placez une bouteille de 100 mL d'isopropanol dans le bac à solvant et placez le tuyau (y compris l'ensemble bouchon de dégazage et de pompage) de la tête de pompe à roder dans la bouteille.
2. Vissez l'adaptateur (réf. 0100-1847) sur le clapet d'entrée AIV et raccordez le tube d'entrée de la bouteille de la tête directement dessus.
3. Connectez le restricteur capillaire (réf. 5022-2159) à la sortie de la VEMP. Introduisez son autre extrémité dans un récipient à déchets.
4. Mettez le système en *mode purge* et purgez le système pendant 2 minutes avec de l'isopropanol à un débit de 2 mL/min.
5. Mettez le système en *mode standard*, réglez le débit de manière à obtenir une pression de 350 bars. Pompez pendant 15 minutes à cette pression pour rôder les joints. La pression peut être observée en surveillant le niveau du signal d'entrée analogique, à l'aide du module de commande portatif, de la ChemStation ou de n'importe quel autre dispositif de contrôle raccordé à votre pompe.
6. Eteignez la pompe, puis déconnectez lentement le restricteur capillaire de la VEMP pour réduire la pression du système. Rebranchez le capillaire allant vers le capteur de débit et le tuyau de raccordement du distributeur de solvant à l'AIV.
7. Rincez votre système avec le solvant que vous utiliserez lors de la prochaine application.

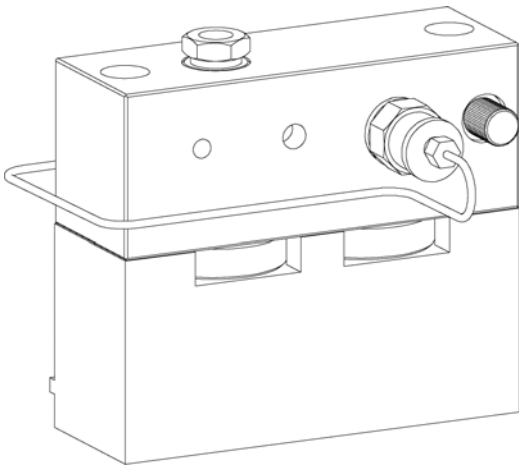
Remplacement des pistons

Quand Lorsque les pistons sont rayés

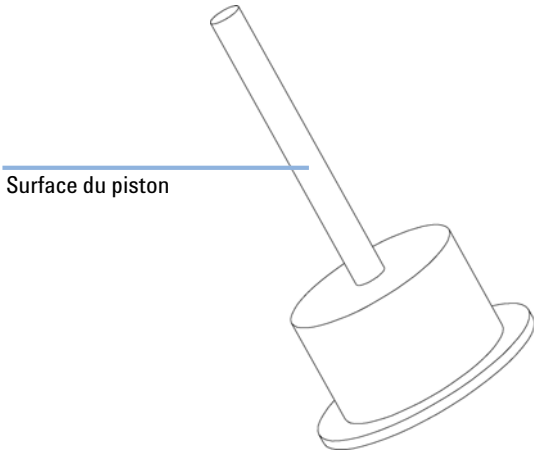
Outils nécessaires
- Clé mâle 6 pans de 3 mm
- Clé six pans mâle de 4 mm

Pièces nécessaires	Quantité	Référence	Description
	1	5063-6586	Piston

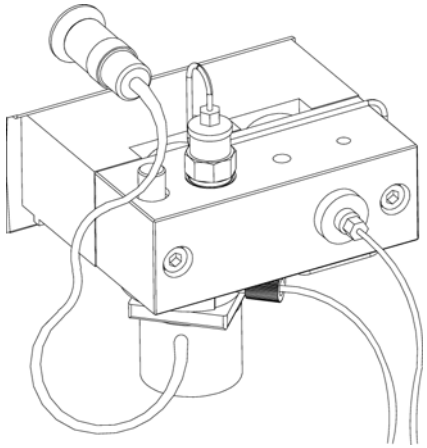
1 Démontez l'ensemble tête de pompe (voir « Dépose et démontage de l'ensemble tête de pompe », page 119).



2 Vérifiez l'état de la surface du piston et retirez tout dépôt ou film présent. Ce nettoyage peut être effectué avec de l'alcool ou du dentifrice. Remplacez le piston s'il est rayé.



3 Remontez l'ensemble tête de pompe (voir « Remontage de l'ensemble tête de pompe », page 127).



Remplacement du capteur de débit

Quand

Capacité plus grande (100 u l) nécessaire
Fuite au niveau du capteur de débit
Débit de colonne instable
Capteur de débit colmaté

Outils nécessaires

Tournevis Pozidrive n°1

Pièces nécessaires

Quantité	Référence	Description
1		Capteur de débit
	G1376-60001	20 ul
	G1376-60002	100 ul

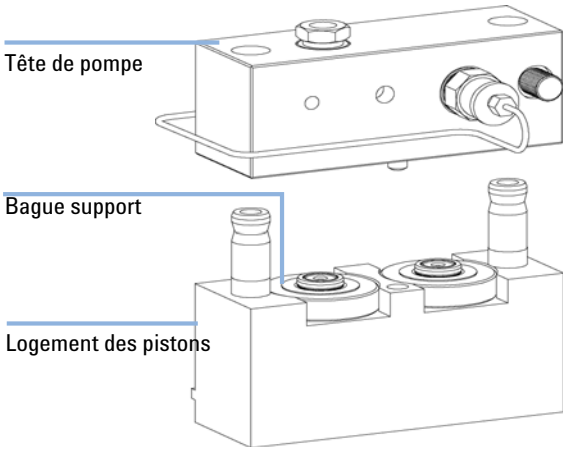
1 Mettez la pompe hors tension .
2 À l'aide d'une clé d' 1/4 de pouce , déconnectez les capillaires :
   - venant de la VEMP ;
   - allant à l'injecteur (port 1).
3 Dévissez le capteur de débit.
4 Installez le nouveau capteur.
5 À l'aide d'une clé de 1/4 de pouce , reconnectez les capillaires :
   - venant de la VEMP ;
   - allant à l'injecteur (port 1).

Remontage de l'ensemble tête de pompe

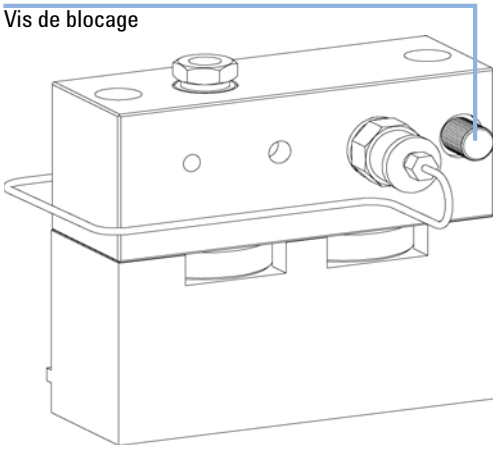
Outils nécessaires

- Clé mâle 6 pans de 3 mm
- Clé six pans mâle de 4 mm
- Lubrifiant PTFE (réf. 79841-65501)

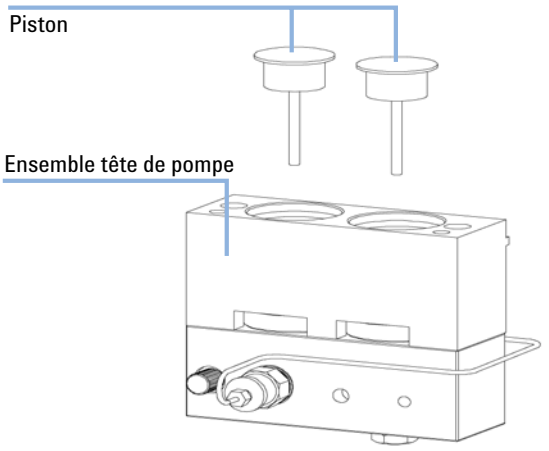
1 Placez les bagues supports sur le logement des pistons (sans les pistons) et verrouillez la tête de pompe sur le logement des pistons.



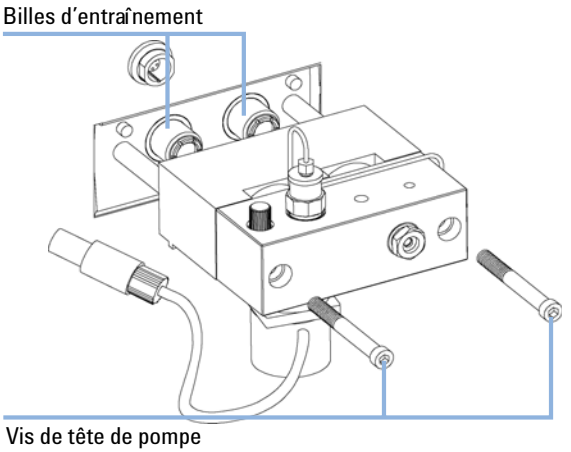
2 Serrez la vis de blocage.



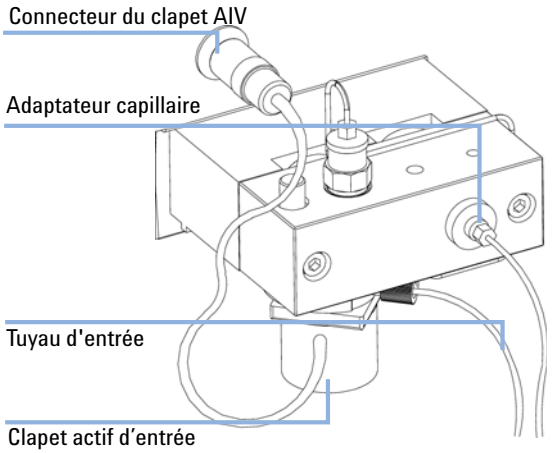
3 Introduisez soigneusement les pistons dans l'ensemble tête de pompe et poussez-les à fond dans les joints



4 Positionnez l'ensemble tête de pompe sur la commande de pompe. Déposez une petite quantité de lubrifiant de tête de pompe sur les vis de la tête de pompe et sur les billes de l'entraînement. Serrez les vis par étapes, augmentant progressivement le couple.



5 Rebranchez les capillaires, les tuyaux et le câble du clapet actif d'entrée sur le connecteur.



Remplacement de la carte d'interface en option

Quand Quand la carte est défectueuse.

Pièces nécessaires

Quantité	Description
1	Carte (d'interface) DCB, voir le manuel d'entretien

ATTENTION

Les cartes électroniques sont sensibles à l'électricité statique et doivent être manipulées avec précaution afin d'éviter de les endommager. Tout contact avec des cartes et composants électroniques peut causer une décharge électrostatique.

Les décharges électrostatiques peuvent endommager les cartes et composants électroniques.

➔ Veillez à tenir la carte par les bords et ne touchez pas aux composants électroniques. Utilisez toujours une protection contre les décharges électrostatiques (par exemple, un bracelet antistatique) lorsque vous manipulez les cartes et composants électroniques.

1 Eteignez le module avec l'interrupteur d'alimentation principal. Débranchez le module du secteur.
2 Débranchez les câbles des connecteurs de la carte d'interface.
3 Desserrez les vis. Sortez la carte d'interface du module.
4 Mettez en place la nouvelle carte d'interface. Serrez les vis.
5 Reconnectez les câbles au connecteur de carte.

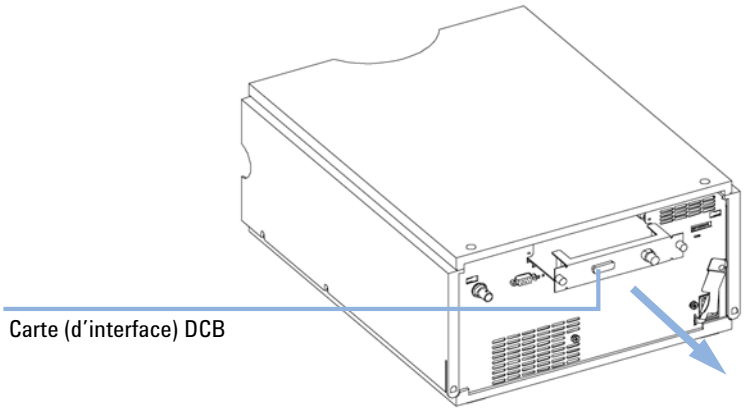


Figure 20 Remplacement de la carte d'interface

7 Maintenance

Procédures de réparations simples

8
Pièces et matériaux utilisés pour la maintenance

Corps de pompe et ensembles principaux 132
Bac à solvant et ensemble bouchon de dégazage et de pompage 135
Circuit hydraulique 136
Ensemble tête de pompe 138
Ensemble capteur de débit 140
Kit d'accessoires de pompe binaire 142

Corps de pompe et ensembles principaux

Tableau 14 Pièces de rechange — Boîtier de pompe et ensembles principaux (vue arrière)

Composant	Description	Référence
1	Tête de pompe, voir « Ensemble tête de pompe », page 138	**G1311-60004**
2	Ensemble moteur de pompe Ensemble de rechange – moteur de pompe	**G1311-60001** **G1311-69001**
3	Ensemble câble de liaison — entre clapet actif d'entrée et carte principale	**G1311-61601**
4	Carte principale de système capillaire (CSM) Ensemble de rechange — carte CSM	**G1376-66530** **G1376-69530**
5	Ensemble câble — vanne de sélection de solvant	**G1312-61602**
6	Ensemble ventilateur	**3160-1017**
7	Amortisseur	**79835-60005**
8	Vanne de sélection de solvant (la moitié d'une pompe complète) Vis, vanne de sélection de solvant	**G1312-60000** **5022-2112**
9	Carter de fuites - pompe	**5042-8590**
10	VEMP	**G1361-60000**
11	Capteur de débit 20 µl Capteur de débit 100 µl	**G1376-60001** **G1376-60002**

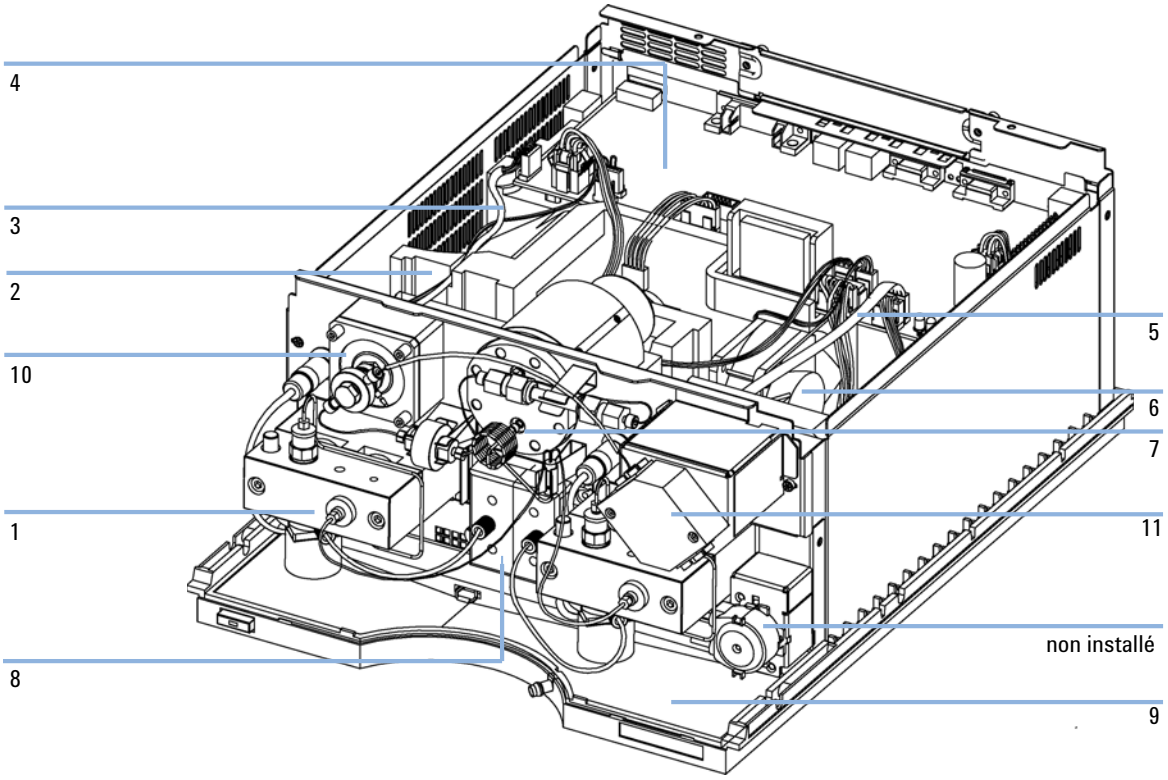


Figure 21 Présentation générale des ensembles principaux (vue de face)

Tableau 15 Eléments réparables — Boîtier de pompe et ensembles principaux (vue arrière)

Composant	Description	Référence
1	Ecrou hexagonal pour connecteur RS-232C	**1251-7788**
2	Ecrou M14 — sortie analogique	**2940-0256**
3	Vis M14, 7 mm lg — alimentation	**0515-0910**
4	Commande à distance — connecteur GPIB	**0380-0643**

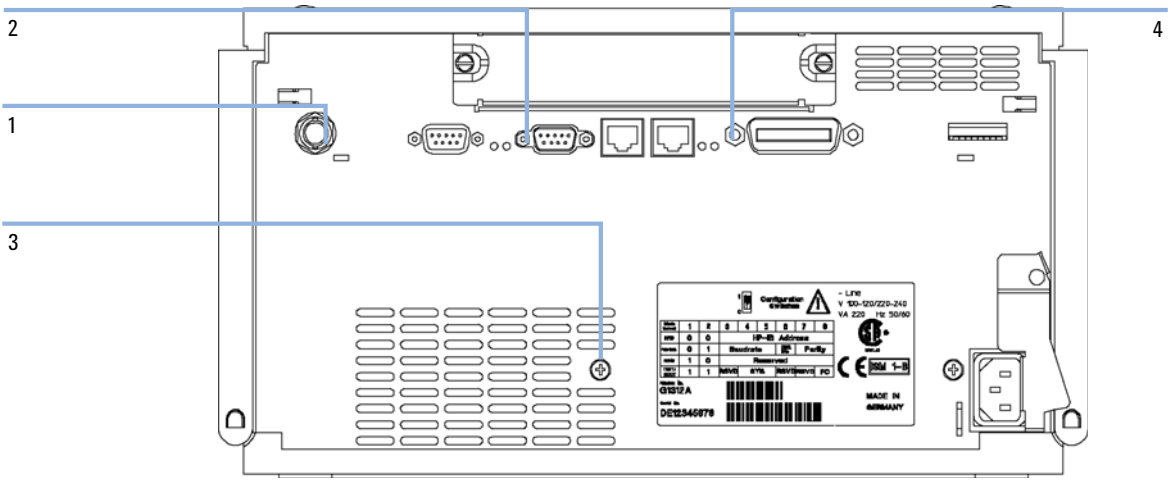


Figure 22 Présentation générale des ensembles principaux (vue arrière)

Bac à solvant et ensemble bouchon de dégazage et de pompage

Tableau 16 Eléments du bac à solvant et de l'ensemble bouchon de dégazage et de pompage

Composant	Description	Référence
1	Bac à solvant, comprenant toutes les pièces en plastique	**5065-9981**
2	Plaque signalétique Agilent 1200	**5042-8901**
3	Panneau avant de bac à solvant	**5065-9954**
4	Bac de récupération, bac à solvant	**5042-8567**
	Ensemble bouchon de dégazage et de pompage pour pompe binaire comprend les éléments 8, 9, 10 et 11	**G1311-60003**
5/6	Filtre d'entrée de solvant (SST)	**01018-60025**
7	Tuyau de solvant, 5 m	**5062-2483**
	Ferrules avec anneau de blocage (paquet de 10)	**5063-6598**
	Vis de tuyau (paquet de 10)	**5063-6599**
	Flacon transparent	**9301-1420**
	Flacon ambré	**9301-1450**

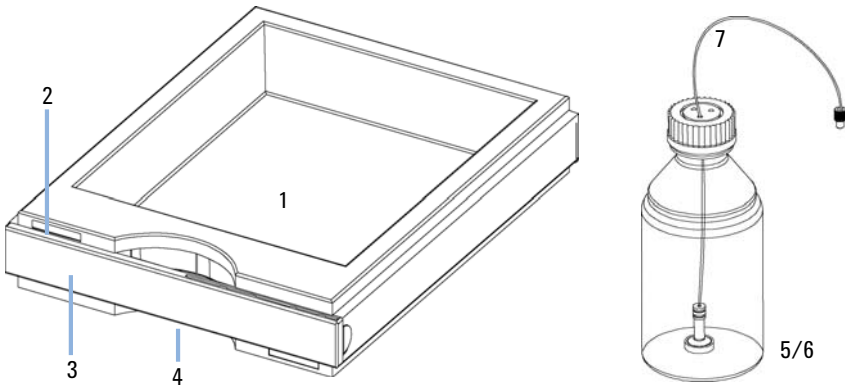


Figure 23 Pièces du bac à solvant

Circuit hydraulique

Tableau 17 Circuit hydraulique

Composant	Description	Référence
1	Ensemble bouchon de dégazage et de pompage	**G1311-60003**
2	Tuyau de raccordement	**G1311-67304**
3	Capillaire entre clapet de sortie et piston 2	**G1312-67300**
4	Capillaire réducteur	**G1312-67304**
5	Capillaire de mélange	**G1312-67302**
6	Capillaire entre amortisseur et mélangeur	**01090-87308**
7	Mélangeur	**G1312-87330**
8	Capillaire entre mélangeur et filtre	**01090-87308**
9	Ensemble de filtre (fritté compris) Fritté	**5064-8273** **5022-2185**
10	Capillaire entre filtre et VEMP	**G1375-87400**
11	Capillaire entre VEMP et capteur de débit (20 µl) Capillaire entre VEMP et capteur de débit (100 µl)	**G1375-87301** **G1375-87305**
12	Capillaire entre capteur de débit et injecteur (20 µl) Capillaire entre capteur de débit et injecteur (100 µl)	**G1375-87310** **G1375-87306**
	Tuyau d'évacuation ondulé, 120 cm (5 m lorsque commandé en plus)	**5062-2463**

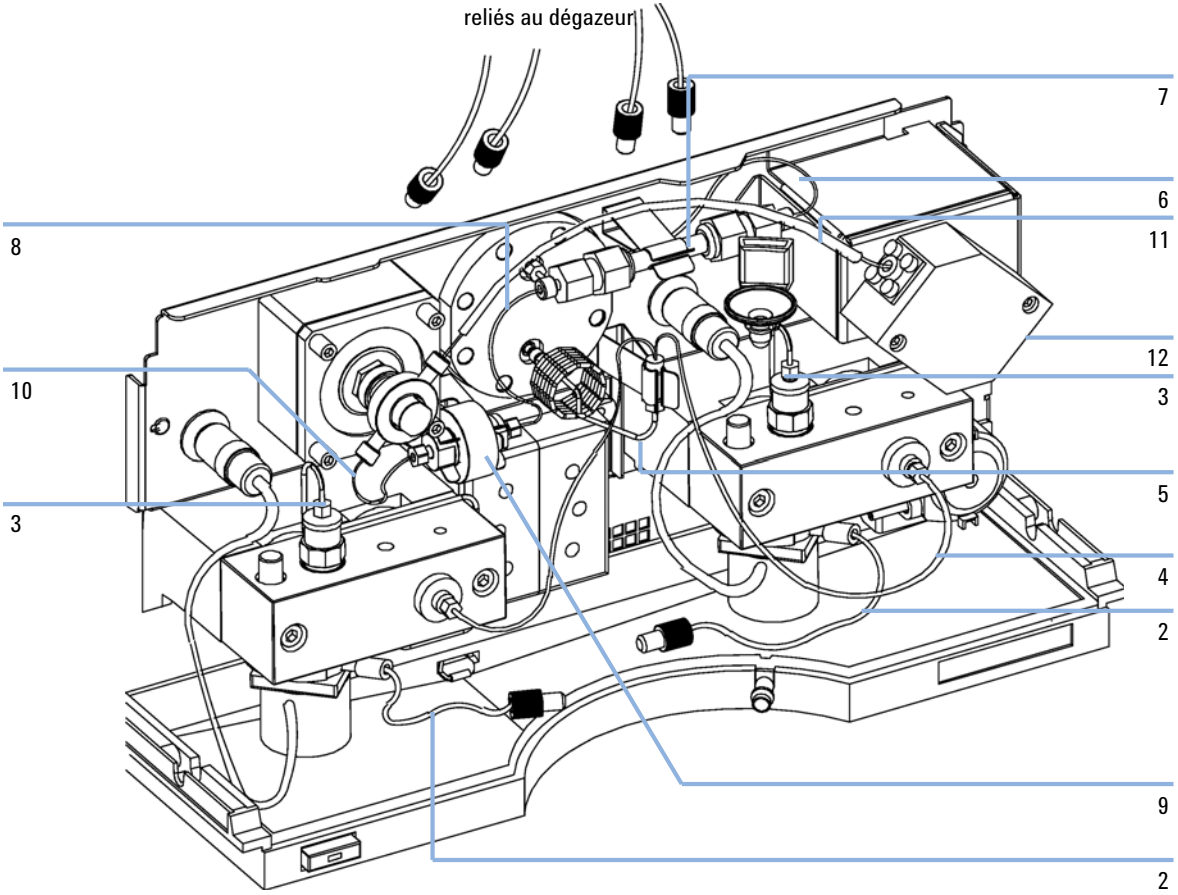


Figure 24 Circuit hydraulique

Ensemble tête de pompe

Tableau 18 Ensemble tête de pompe

Composant	Description	Référence
	Ensemble complet, y compris les éléments marqués d'un (*)	**G1311-60004**
1*	Piston en saphir	**5063-6586**
2*	Corps de piston (ressorts compris)	**G1311-60002**
3*	Bague support	**5001-3739**
4*	Joint (paquet de 2) ou Joint (paquet de 2), pour les applications phase normale	**5063-6589** **0905-1420**
5	Capillaire entre clapet de sortie et piston 2	**G1312-67300**
6*	Boîtier chambre de pompe	**G1311-25200**
7	Clapet actif d'entrée (sans cartouche) Cartouche de rechange pour clapet d'entrée	**G1312-60025** **5062-8562**
8	Clapet de sortie	**G1312-60012**
9*	Vis de blocage	**5042-1303**
10	Adaptateur	**G1312-23201**
11*	Vis M5, longueur 60 mm	**0515-2118**

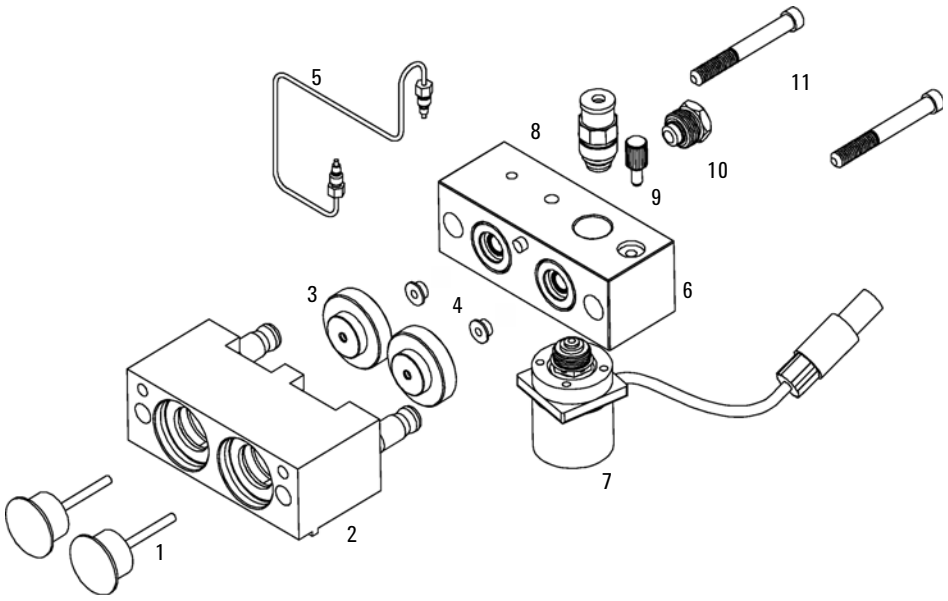


Figure 25 Ensemble tête de pompe

Ensemble capteur de débit

Tableau 19 Ensemble capteur de débit

Composant	Description	Référence
1	Ensemble capteur de débit (20 µl)	**G1376-60001**
	Ensemble capteur de débit (100 µl)	**G1376-60002**
	Capillaire entre VEMP et capteur de débit (capteur de débit 20 µl) Capillaire entre VEMP et capteur de débit (capteur de débit 100 µl)	**G1375-87301** **G1375-87305**
	Capillaire entre capteur de débit et injecteur (capteur de débit 20 µl) Capillaire entre capteur de débit et injecteur (capteur de débit 100 µl)	**G1375-87310** **G1375-87306**

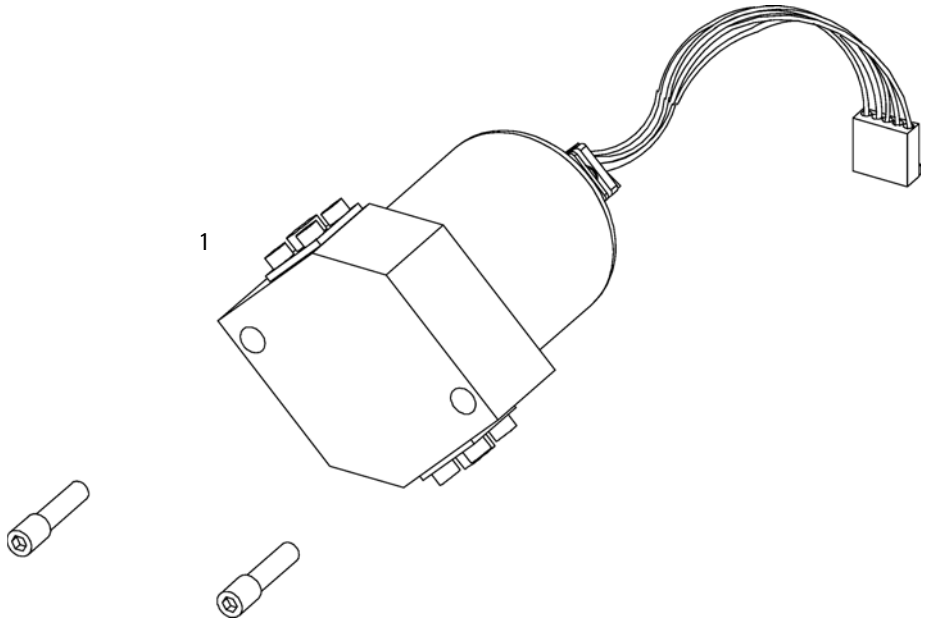


Figure 26 Ensemble capteur de débit

Kit d'accessoires de pompe binaire

Tableau 20 Kit d'accessoires réf. G1376-68705

Description	Référence
Tuyau flexible, 2 m	**0890-1760**
Fritté SST 2 µm, qté = 1	**5022-2185**
Clé à fourche de 7/16 - 1/2 pouce, qté = 2	**8710-0806**
Clé à fourche de 1/4 - 5/16 de pouce, qté = 1	**8710-0510**
Clé à fourche de 14 mm, qté = 1	**8710-1924**
Clé à fourche de 4 mm, qté = 1	**8710-1534**
Clé six pans mâle de 2.5 mm, qté = 1	**8710-2412**
Clé six pans mâle de 3.0 mm, qté = 1	**8710-2411**
Adaptateur de couple	**G1315-45003**
Outil d'insertion, qté = 1	**01018-23702**
Bracelet antistatique, qté = 1	**9300-1408**
Câble CAN, longueur 1 m	**5181-1519**
Clé mâle 6 pans de 4 mm, 15 cm, poignée en T	**8710-2392**
Filtre d'entrée de solvant (x4)	**01018-60025**
Ensemble clapet de purge	**G1311-60009**
Support de clapet de purge	**G1312-23200**
Capillaire 550 mm 50 µm	**G1375-87310**

9
Identification des câbles

Présentation générale des câbles 144
Câbles analogiques 146
Câbles de commande 149
Câbles DCB 154
Câble auxiliaire 156
Câbles CAN/LAN 157
Câble de contacts externes 158
Kit de câble RS-232 159

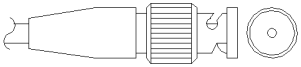
Présentation générale des câbles

REMARQUE Pour garantir un bon fonctionnement et le respect des règles de sécurité ou de compatibilité électromagnétique, n'utilisez jamais d'autres câbles que ceux fournis par Agilent Technologies.

Type	Description	Référence
Câbles analogiques	Intégrateurs 3390/2/3	**01040-60101**
	Intégrateurs 3394/6	**35900-60750**
	Agilent **35900A** Convertisseur analogique/numérique	**35900-60750**
	Câbles universels (cosses)	**01046-60105**
Câbles de commande à distance	Intégrateur 3390	**01046-60203**
	Intégrateurs 3392/3	**01046-60206**
	Intégrateur 3394	**01046-60210**
	Intégrateur 3396A (série I)	**03394-60600**
	Intégrateurs Agilent 3396 Série II/3395A, voir la section « Câbles de commande », page 149 pour plus de détails	
	Intégrateur 3396 série III / 3395B	**03396-61010**
	Modules HP 1050/Détecteur fluorimétrique HP 1046A	**5061-3378**
	Détecteur fluorimétrique HP 1046A	**5061-3378**
	Agilent **35900A** Convertisseur analogique/numérique	**5061-3378**
	Détecteur à barrette de diodes HP 1040	**01046-60202**
	Chromatographes en phase liquide HP 1090	**01046-60202**
	Module de distribution de signaux	**01046-60202**

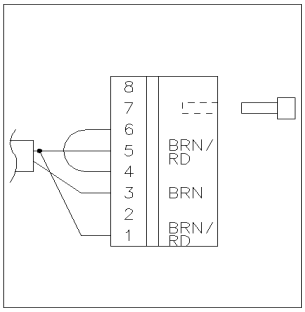
Type	Description	Référence
Câbles DCB	Intégrateur 3396	**03396-60560**
	Câbles universels (cosses)	**G1351-81600**
Auxiliaire	Dégazeur à vide Agilent série 1100	**G1322-61600**
Câbles CAN	Entre deux modules Agilent 1100/1200, 0,5 m Entre deux modules Agilent 1100/1200, 1m	**5181-1516** **5181-1519**
Contacts externes	Entre carte d'interface Agilent séries 1100/1200 à polyvalent	**G1103-61611**
Câble GPIB	Module Agilent 1100/1200 à ChemStation, 1 m Module Agilent 1100/1200 à ChemStation, 2 m	**10833A** **10833B**
Câble RS-232	Entre module Agilent 1100/1200 et un PC Ce kit contient un câble null modem (imprimante) femelle 9 broches à femelle 9 broches plus un adaptateur.	**34398A**
Câble réseau (LAN)	Câble LAN à paires torsadées croisées, (blindé, 3m), pour liaison point à point	**5023-0203**
	Câble LAN à paires torsadées croisées, (blindé, 7m), pour liaison point à point	**5023-0202**

Câbles analogiques

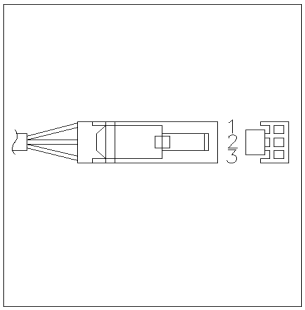


Une extrémité de ces câbles dispose d'un connecteur BNC à brancher sur les modules Agilent séries 1100/1200. L'autre extrémité dépend de l'instrument sur lequel le branchement doit être effectué.

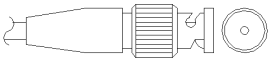
Intégrateurs Agilent 1100/1200 à 3390/2/3

Connecteur 01040-60101	Broche 3390/2/3	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal
	1	Blindage	Terre
	2		Non connecté
	3	Central	Signal +
	4		Connecté à la broche 6
	5	Blindage	Analogique -
	6		Connecté à la broche 4
	7		Détrompeur
	8		Non connecté

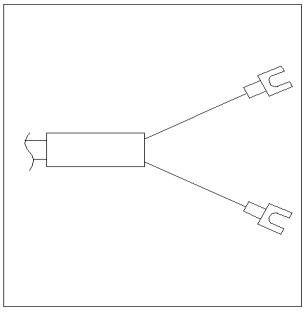
Module Agilent 1100/1200 à intégrateurs 3394/6

Connecteur 35900-60750	Broche 3394/6	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal
	1		Non connecté
	2	Blindage	Analogique -
	3	Central	Analogique +

Module Agilent 1100/1200 à connecteur BNC

Connecteur8120-1840	Connecteur BNC de broche	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal
	Blindage	Blindage	Analogique -
	Central	Central	Analogique +

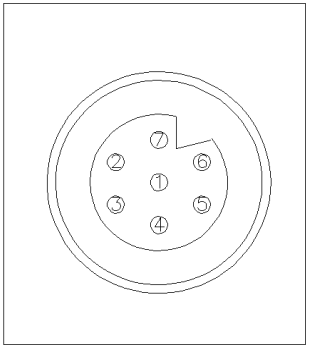
Module Agilent 1100/1200 à polyvalent

Connecteur 01046-60105	Broche 3394/6	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal
	1		Non connecté
	2	Noir	Analogique -
	3	Rouge	Analogique +

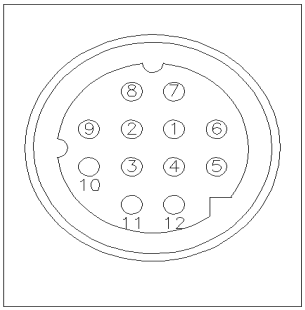
Câbles de commande

Une extrémité de ces câbles dispose d'un connecteur de commande à distance APG (Analytical Products Group) Agilent Technologies à brancher sur les modules Agilent séries 1100/1200. à raccorder aux modules Agilent série 1100. L'autre extrémité dépend de l'instrument connecté.

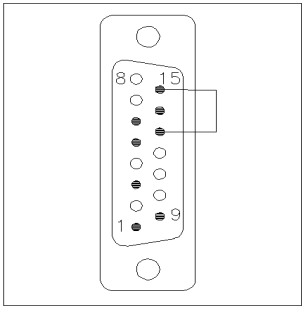
Module Agilent 1100/1200 à intégrateurs 3390

Connecteur 01046-60203	Broche 3390	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal	Niveau actif (TTL)
	2	1 - Blanc	Terre numérique	
	NC	2 - Marron	Préparer l'analyse	Bas
	7	3 - Gris	Marche	Bas
	NC	4 - Bleu	Arrêt	Bas
	NC	5 - Rose	Non connecté	
	NC	6 - Jaune	Sous tension	Haut
	NC	7 - Rouge	Prêt	Haut
	NC	8 - Vert	Arrêt	Bas
	NC	9 - Noir	Requête de démarrage	Bas

Module Agilent 1100/1200 à intégrateurs 3392/3

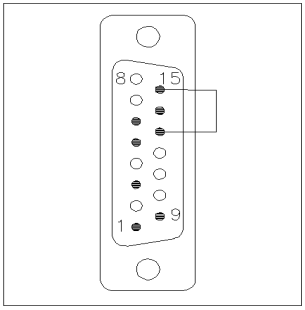
Connecteur 01046-60206	Broche 3392/3	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal	Niveau actif (TTL)
	3	1 - Blanc	Terre numérique	
	NC	2 - Marron	Préparer l'analyse	Bas
	11	3 - Gris	Marche	Bas
	NC	4 - Bleu	Arrêt	Bas
	NC	5 - Rose	Non connecté	
	NC	6 - Jaune	Sous tension	Haut
	9	7 - Rouge	Prêt	Haut
	1	8 - Vert	Arrêt	Bas
	NC	9 - Noir	Requête de démarrage	Bas

Module Agilent 1100/1200 à intégrateurs 3394

Connecteur 01046-60210	Broche 3394	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal	Niveau actif (TTL)
	9	1 - Blanc	Terre numérique	
	NC	2 - Marron	Préparer l'analyse	Bas
	3	3 - Gris	Marche	Bas
	NC	4 - Bleu	Arrêt	Bas
	NC	5 - Rose	Non connecté	
	NC	6 - Jaune	Sous tension	Haut
	5,14	7 - Rouge	Prêt	Haut
	6	8 - Vert	Arrêt	Bas
	1	9 - Noir	Requête de démarrage	Bas
	13, 15		Non connecté	

REMARQUE Les broches MARCHE et ARRÊT sont reliées par des diodes à la broche 3 du connecteur 3394.

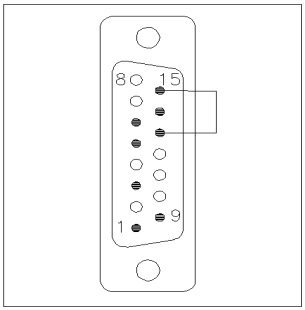
Module Agilent 1100/1200 à intégrateurs 3396A

Connecteur 03394-60600	Broche 3394	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal	Niveau actif (TTL)
	9	1 - Blanc	Terre numérique	
	NC	2 - Marron	Préparer l'analyse	Bas
	3	3 - Gris	Marche	Bas
	NC	4 - Bleu	Arrêt	Bas
	NC	5 - Rose	Non connecté	
	NC	6 - Jaune	Sous tension	Haut
	5,14	7 - Rouge	Prêt	Haut
	1	8 - Vert	Arrêt	Bas
	NC	9 - Noir	Requête de démarrage	Bas
	13, 15		Non connecté	

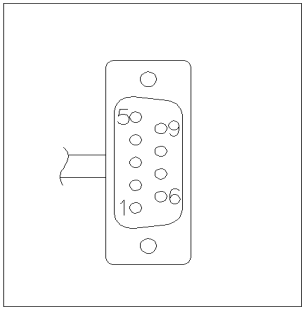
Module Agilent 1100/1200 à intégrateurs 3396 série II/3395A

Utilisez le câble **référence: 03394-60600** et coupez la broche N° 5 côté intégrateur. Sinon, l'intégrateur imprime START; not ready (non prêt).

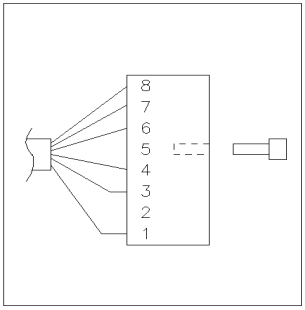
Module Agilent 1100/1200 à intégrateurs 3396 série III/3395B

Connecteur 03396-61010	Broche 33XX	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal	Niveau actif (TTL)
	9	1 - Blanc	Terre numérique	
	NC	2 - Marron	Préparer l'analyse	Bas
	3	3 - Gris	Marche	Bas
	NC	4 - Bleu	Arrêt	Bas
	NC	5 - Rose	Non connecté	
	NC	6 - Jaune	Sous tension	Haut
	14	7 - Rouge	Prêt	Haut
	4	8 - Vert	Arrêt	Bas
	NC	9 - Noir	Requête de démarrage	Bas
	13, 15		Non connecté	

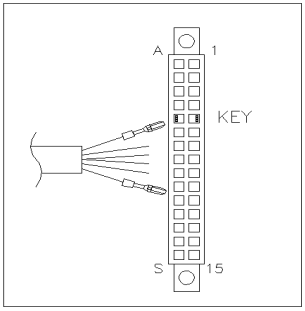
Module Agilent 1100/1200 à module HP 1050, HP 1046A ou convertisseurs A/N Agilent 35900

Connecteur 5061-3378	Broche HP 1050/....	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal	Niveau actif (TTL)
	1 - Blanc	1 - Blanc	Terre numérique	
	2 - Marron	2 - Marron	Préparer l'analyse	Bas
	3 - Gris	3 - Gris	Marche	Bas
	4 - Bleu	4 - Bleu	Arrêt	Bas
	5 - Rose	5 - Rose	Non connecté	
	6 - Jaune	6 - Jaune	Sous tension	Haut
	7 - Rouge	7 - Rouge	Prêt	Haut
	8 - Vert	8 - Vert	Arrêt	Bas
	9 - Noir	9 - Noir	Requête de démarrage	Bas

Entre Agilent 1100/1200 et CPL HP 1090 ou module de distribution de signaux

Connecteur 01046-60202	Broche HP 1090	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal	Niveau actif (TTL)
	1	1 - Blanc	Terre numérique	
	NC	2 - Marron	Préparer l'analyse	Bas
	4	3 - Gris	Marche	Bas
	7	4 - Bleu	Arrêt	Bas
	8	5 - Rose	Non connecté	
	NC	6 - Jaune	Sous tension	Haut
	3	7 - Rouge	Prêt	Haut
	6	8 - Vert	Arrêt	Bas
	NC	9 - Noir	Requête de démarrage	Bas

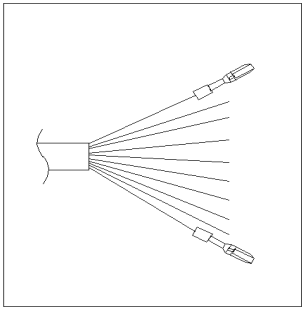
Module Agilent 1100/1200 à polyvalent

Connecteur 01046-60201	Broche universelle	Broche Agilent 1100/1200	Nom du signal	Niveau actif (TTL)
		1 - Blanc	Terre numérique	
		2 - Marron	Préparer l'analyse	Bas
		3 - Gris	Marche	Bas
		4 - Bleu	Arrêt	Bas
		5 - Rose	Non connecté	
		6 - Jaune	Sous tension	Haut
		7 - Rouge	Prêt	Haut
		8 - Vert	Arrêt	Bas
		9 - Noir	Requête de démarrage	Bas

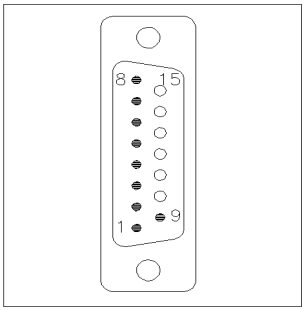
Câbles DCB

L'une des extrémités de ces câbles est dotée d'un connecteur DCB 15 broches à brancher sur les modules Agilent série 1200. L'autre extrémité dépend de l'instrument sur lequel le câble doit être branché.

Module Agilent 1200 à polyvalent

Connecteur G1351-81600	Couleur du fil	Broche Agilent 1200	Nom du signal	Nombre DCB
	Vert	1	DCB 5	20
	Violet	2	DCB 7	80
	Bleu	3	DCB 6	40
	Jaune	4	DCB 4	10
	Noir	5	DCB 0	1
	Orange	6	DCB 3	8
	Rouge	7	DCB 2	4
	Marron	8	DCB 1	2
	Gris	9	Terre numérique	Gris
	Gris/rose	10	DCB 11	800
	Rouge/Bleu	11	DCB 10	400
	Blanc/Vert	12	DCB 9	200
	Marron/Vert	13	DCB 8	100
	Non connecté	14		
	Non connecté	15	+ 5 V	Bas

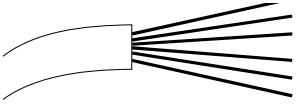
Module Agilent 1200 à intégrateurs 3396

Connecteur 03396-60560	Broche 3392/3	Broche Agilent 1200	Nom du signal	Nombre DCB
	1	1	DCB 5	20
	2	2	DCB 7	80
	3	3	DCB 6	40
	4	4	DCB 4	10
	5	5	DCB 0	1
	6	6	DCB 3	8
	7	7	DCB 2	4
	8	8	DCB 1	2
	9	9	Terre numérique	
	NC	15	+ 5 V	Bas

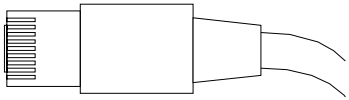
Câble auxiliaire

Une extrémité de ce câble comporte un connecteur modulaire à brancher sur le dégazeur sous vide Agilent série 1100. L'autre extrémité est universelle.

Entre dégazeur Agilent série 1100 et connecteur universel

Connecteur G1322-81600	Couleur	Broche Agilent 1100	Nom du signal
	Blanc	1	Terre
	Marron	2	Signal de pression
	Vert	3	
	Jaune	4	
	Gris	5	Entrée + 5 V continu
	Rose	6	Aération

Câbles CAN/LAN



Les deux extrémités de ce câble comportent une fiche modulaire, à raccorder au connecteur bus CAN ou LAN du module Agilent séries 1200.

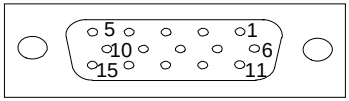
Câbles CAN

Entre deux modules Agilent 1200, 0,5 m	**5181-1516**
Entre deux modules Agilent 1200, 1 m	**5181-1519**
Entre module Agilent 1200 et module de commande	**G1323-81600**

Câbles LAN

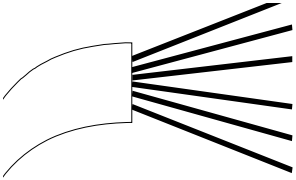
Description	Référence
Câble réseau croisé (blindé, 3 m), pour connexion point à point	**5023-0203**
Câble réseau paires torsadées (blindé, 7 m), pour branchement au concentrateur	**5023-0202**

Câble de contacts externes



L'une des extrémités de ce câble comporte une prise 15 broches à brancher sur la carte d'interface du module Agilent séries 1200. L'autre extrémité est universelle.

Entre carte d'interface Agilent série 1200 et connecteur universel

Connecteur G1103-61611	Couleur	Broche Agilent 1200	Nom du signal
	Blanc	1	EXT 1
	Marron	2	EXT 1
	Vert	3	EXT 2
	Jaune	4	EXT 2
	Gris	5	EXT 3
	Rose	6	EXT 3
	Bleu	7	EXT 4
	Rouge	8	EXT 4
	Noir	9	Non connecté
	Violet	10	Non connecté
	Gris/Rose	11	Non connecté
	Rouge/Bleu	12	Non connecté
	Blanc/Vert	13	Non connecté
	Marron/Vert	14	Non connecté
	Blanc/Jaune	15	Non connecté

Kit de câble RS-232

Ce kit contient un câble null modem (imprimante) femelle 9 broches à femelle 9 broches plus un adaptateur. Utilisez ce câble et cet adaptateur pour relier les instruments Agilent Technologies munis de connecteurs RS-232 mâles à 9 broches à la plupart des PC ou des imprimantes.

Description	Référence
câble RS-232, instrument à PC, broche 9 à 9 (femelle) Ce câble a une sortie de broche spéciale et n'est pas compatible avec les imprimantes et les traceurs.	**24542U** **G1530-60600**
kit de câble RS-232, broche 9 à 9 (femelle) et un adaptateur 9 broches (mâle) 25 broches femelle. Adapté pour les instruments sur PC.	**34398A**
Câble d'imprimante en série et parallèle, SUB-D 9 broches femelle par rapport au connecteur Centronics à l'autre extrémité (NON ADAPTÉ À MISE À NIVEAU).	**5181-1529**
Ce kit comprend un câble modem nul (imprimante) femelle à 9 broches/femelle à 9 broches et un adaptateur. Utilisez le câble et l'adaptateur pour connecter des instruments Agilent Technologies équipés de connecteurs RS-232 mâles à 9 broches, à la plupart des PC ou imprimantes.	**34398A**

10
Annexe

Informations générales de sécurité 162

Directive sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 166

Informations sur les piles au lithium 167

Perturbations radioélectriques 168

Niveau sonore 169

Informations sur les solvants 170

Agilent Technologies sur l'Internet 172

Informations générales de sécurité

Informations générales de sécurité

Les consignes générales de sécurité suivantes doivent être respectées lors de toutes les phases de fonctionnement, entretien et réparation de cet instrument. Le non-respect de ces consignes ou des mises en garde spécifiques énoncées ailleurs dans ce manuel, est en violation des normes de sécurité applicables à la conception, à la fabrication et à l'usage prévu de l'instrument. Agilent Technologies ne peut être tenu responsable du non-respect de ces exigences par le client.

AVERTISSEMENT

Vérifiez la bonne utilisation des équipements.

La protection fournie par l'équipement peut être altérée.

➔ Il est recommandé à l'opérateur de cet instrument de l'utiliser conformément aux indications du présent manuel.

Normes de sécurité

Cet instrument est un instrument de catégorie I (comportant une borne de mise à la terre) et a été fabriqué et contrôlé conformément aux normes de sécurité internationales.

Utilisation

Avant de brancher l'alimentation électrique, effectuez chaque étape de la procédure d'installation. Par ailleurs, vous devez respecter les consignes suivantes.

Ne retirez pas les capots de l'instrument pendant son fonctionnement. Avant la mise sous tension de l'instrument, toutes les bornes de mise à la terre, rallonges électriques, transformateurs et appareils qui y sont raccordés doivent être reliés à une terre de protection par le biais d'une prise de masse. Toute interruption de la connexion à la terre de protection crée un risque d'électrocution pouvant entraîner des blessures graves. Si l'intégrité de cette protection devient suspecte, l'instrument doit être mis hors service et son utilisation doit être interdite.

Assurez-vous que les fusibles sont remplacés uniquement par des fusibles à courant nominal spécifié et de type spécifié (fusion normale, temporisés, etc.). Ne pas utiliser de fusibles réparés et ne pas court-circuiter les porte-fusibles.

Certains des réglages décrits dans le manuel sont effectués sur un instrument sous tension dont les capots de protection ont été retirés. Les potentiels présents en de nombreux points peuvent causer des blessures.

Il convient d'éviter, dans la mesure du possible, d'effectuer des opérations de réglage, d'entretien et de réparation sur un instrument ouvert sous tension. Si c'est inévitable, ces opérations doivent être effectuées par une personne qualifiée et consciente du danger. Ne pas tenter d'effectuer une opération d'entretien ou un réglage sans la présence d'une autre personne capable de donner les premiers secours et d'assurer une réanimation. Ne pas remplacer les composants quand le câble d'alimentation est connecté.

Ne pas utiliser l'instrument en présence de gaz ou fumées inflammables. Le fonctionnement de n'importe quel instrument électrique dans un tel environnement présente un danger certain.

Ne pas effectuer des substitutions de pièces ni des modifications non autorisées.

Il se peut que les condensateurs situés à l'intérieur de l'instrument soient encore chargés, bien que l'appareil ait été débranché de sa source d'alimentation. Des tensions dangereuses sont présentes dans cet instrument, capables de causer des blessures graves. Vous devez procéder avec extrême précaution lorsque vous manipulez, testez et ajustez cet appareil.

Lorsque vous manipulez des solvants, respectez les règles de sécurité (port de lunettes, de gants et de vêtements de protection) décrites dans la fiche de données de sécurité fournie par le fournisseur du solvant, surtout si les solvants utilisés sont toxiques ou dangereux.

Symboles de sécurité

Tableau 21 Symboles de sécurité

Symbole	Description
	Cet appareil porte ce symbole pour indiquer à l'utilisateur de consulter le manuel d'utilisation afin de protéger l'opérateur contre tout danger et d'éviter d'endommager l'appareil.
	Indique des tensions dangereuses.
	Indique une borne de mise à la terre.
	Indique qu'il est dangereux pour les yeux de regarder directement la lumière produite par la lampe au deutérium utilisée dans ce produit.
	L'appareil comporte ce symbole pour indiquer qu'il présente des surfaces chaudes et que l'utilisateur ne doit pas les toucher lorsqu'elles sont chaudes.

AVERTISSEMENT

UN AVERTISSEMENT

vous met en garde contre des situations qui pourraient causer des blessures corporelles ou entraîner la mort.

➔ N'allez pas au-delà d'une mise en garde Avertissement tant que vous n'avez pas parfaitement compris et rempli les conditions indiquées.

ATTENTION

Le message ATTENTION

vous prévient lors de situations risquant d'entraîner la perte de données ou d'endommager l'équipement.

➔ N'allez pas au-delà d'une mise en garde Attention tant que vous n'avez pas parfaitement compris et rempli les conditions définies.

Directive sur les déchets d'équipements électriques et électroniques

Extrait

La Directive sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) (2002/96/CE), adoptée par la Commission Européenne le 13 février 2003, définit la responsabilité du producteur pour tous les équipements électriques et électroniques à partir du 13 août 2005.

REMARQUE

Ce produit est conforme aux exigences de la directive DEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée indique que l'utilisateur ne doit pas éliminer ce produit électrique/électronique avec les déchets ménagers domestiques.

Catégorie de produit :

En référence aux types d'équipements de l'Annexe I de la Directive DEEE, ce produit est classé comme « Instrument de surveillance et de contrôle ».

REMARQUE

Ne pas éliminer avec les déchets ménagers domestiques

Pour se débarrasser des produits usagés, contacter l'agence Agilent la plus proche ou se connecter sur www.agilent.com pour plus de détails.

Informations sur les piles au lithium

AVERTISSEMENT

Les piles au lithium ne peuvent pas être éliminées avec les déchets ménagers. Le transport de piles au lithium déchargées par des transporteurs réglementés IATA/ICAO, ADR, RID ou IMDG n'est pas autorisé.

Il y a risque d'explosion si la pile est remplacée de manière incorrecte.

➔ Les piles au lithium déchargées doivent être éliminées localement, conformément aux réglementations locales en matière d'élimination de déchets.

➔ Remplacez uniquement par une pile de même type ou d'un type équivalent recommandé par le fabricant de l'équipement.

Perturbations radioélectriques

Les câbles fournis par Agilent Technologies sont blindés afin d'optimiser la protection contre les interférences radio. Tous les câbles respectent les normes de sécurité ou de compatibilité électromagnétique.

Test et Mesure

Si l'équipement de test et de mesure est utilisé avec des câbles non blindés ou utilisé pour des mesures dans des montages ouverts, l'utilisateur doit s'assurer que, dans les conditions d'utilisation, les limites d'interférence radio sont toujours respectées.

Niveau sonore

Déclaration du fabricant

Cette déclaration permet de garantir la conformité aux exigences de la directive allemande du 18 janvier 1991 relative aux émissions sonores.

Le niveau de pression acoustique de ce produit (au niveau de l'opérateur) est inférieur à 70 dB.

- Niveau de pression acoustique < 70 dB (A)
- Au niveau de l'opérateur
- Fonctionnement normal
- Selon ISO 7779 : 1988/EN 27779/1991 (Essai de type)

Informations sur les solvants

Cuve à circulation

Pour assurer un fonctionnement optimal de votre cuve à circulation :

- Évitez d'utiliser des solutions alcalines (pH > 9,5) susceptibles d'attaquer le quartz et de nuire aux propriétés optiques de la cuve.
- Si la cuve à circulation est transportée à des températures inférieures à 5 °C, veillez à la remplir d'alcool.
- Les solvants aqueux dans la cuve à circulation peuvent favoriser le développement d'algues. Ne laissez donc jamais stagner de solvants aqueux dans la cuve. Ajoutez une petite quantité de solvant organique (par exemple, environ 5 % d'acétonitrile ou de méthanol).

Utilisation de solvants

Observez les recommandations suivantes lors de l'utilisation de solvants.

- La verrerie en verre brun peut empêcher la croissance d'algues.
- Les petites particules peuvent obstruer les capillaires et les vannes de manière irréversible. Il faut donc toujours filtres les solvants avec des filtres de 0,4 µm.
- Évitez d'utiliser les solvants suivants, qui sont corrosifs sur l'acier :
  - les solutions d'halogénures alcalins et de leurs acides (par exemple, iodure de lithium, chlorure de potassium, etc.),
  - Les fortes concentrations d'acides inorganiques, comme l'acide sulfurique ou nitrique, surtout aux températures élevées (si votre méthode chromatographique le permet, remplacez cet acide par de l'acide phosphorique ou un tampon phosphate qui sont moins corrosifs vis-à-vis de l'acier inoxydable),

- les solvants ou mélanges halogénés qui forment des radicaux et/ou des acides, comme :

  $2CHCl_3 + O_2 \rightarrow 2COCl_2 + 2HCl$

  Cette réaction, dans laquelle l'acier inoxydable agit sans doute comme un catalyseur, se produit rapidement avec le chloroforme anhydre si le processus de déshydratation élimine l'alcool stabilisant,
- Les éthers de qualité chromatographique, qui peuvent contenir des peroxydes (par exemple, le THF, le dioxane, l'éther diisopropylique). De tels éthers doivent être filtrés avec de l'oxyde d'aluminium sec qui adsorbe les peroxydes,
- les solvants contenant des agents complexants forts (l'EDTA, par exemple),
- Des mélanges de tétrachlorure de carbone avec l'isopropanol ou le THF.

Agilent Technologies sur l'Internet

Pour les toutes dernières informations sur les produits et les services Agilent Technologies, visitez notre site Internet à l'adresse suivante :

http://www.agilent.com

Sélectionnez Products (Produits)/Chemical Analysis (Analyse chimique).

Vous y trouverez également la toute dernière version du logiciel des modules Agilent série 1200, que vous pouvez télécharger.

Index

A

Agilent Lab Advisor 67
Agilent
  sur Internet 172
algues 48, 170, 170
alimentation
  électrique 23
altitude de fonctionnement 25
altitude hors fonctionnement 25
analogique
  câble 144
application de solutions tampons 48
arrêt du système 74
auxiliaire
  câble 145, 156

B

bouteille de solvant 30
bracelet antistatique 31
bus CAN 18

C

câble d'interface 37
câble
  alimentation 30
  analogique 144
  auxiliaire 145, 156
  CAN 30, 157
  commande à distance 30, 144, 149
  contacts externes 145, 158
  DCB 145, 154
  GPIB 145
  interface 37
  LAN 157
  réseau (LAN) 145
  RS-232 145
câbles d'alimentation 22
câbles
  analogiques 146, 146
câble
  signal 30
câbles
  vue d'ensemble 144
CAN
  câble 157
capteur de température 77
caractéristique de performance 26
caractéristique
  de performance 26
caractéristiques physiques 25
caractéristiques
  BPL 27
  physiques 25
  structure de l'instrument 16
carte d'interface 129
Carte DCB 129
carte principale de pompe haute pression (HPM) 17
carte principale de séparation capillaire (CSM) 17
cartons d'expédition 30
clapet actif d'entrée 110, 110
clapet de purge 107, 117
clapet de sortie 107, 114
clapet d'entrée 107
classe de sécurité I 162
clé 1/4 pouce 84, 88, 114, 119
clé de 1/4" 121
clé de 14 mm 31, 110, 111, 112, 114
clé mâle 6 pans de 3 mm 121
clé mâle 6 pans de 4 mm 121
clé six pans mâle, 3 mm 119, 124, 127
clé six pans mâle, 4 mm 119, 124, 127
clé, 1/4 - 5/16 pouce 31
commande à distance
  câble 144, 149
compartiment à solvants 30, 41, 48
compensation de compressibilité 26, 63
compteur d'usure de joints 122
compteur solvant à zéro 78
compteur volumétrique 122
compteur, EMF 103
compteur, usure de joint 104
compteurs d'usure de joint 104
compteurs EMF 103
condensation 24
conditionnement
  à l'aide d'une pompe 45
configuration de la pile, vue arrière 34
connecteur GPIB 18
connecteur RS-232C 18
conseils pour une bonne utilisation 48
contact externe
  câble 145, 158
cuve à circulation 170
  informations sur les solvants 170
cuve à ultrasons 114

D

DCB
  câble 145, 154

décharge électrostatique 101, 129
décharges électrostatiques (ESD) 102
déchets d'équipements électroniques 166
déchets
  équipements électriques et électroniques 166
démontage de la tête de pompe 119
dépassement de délai sur la ligne de commande à distance 75
dépassement du délai d'attente 73
dépose de la tête de pompe 119
dimensions 25
Directive DEEE 166

É

échantillon de contrôle 54
écrou borgne 84
électronique, carte CSM 17
électronique, carte HPM 17
éléments de l'ensemble bouchon de dégazage et de pompage 135
éléments des ensembles principaux 132
éléments détériorés 30
éléments du bac à solvant 135
éléments du capteur de débit 140
éléments du circuit hydraulique 136
éléments du corps de pompe 132
éléments, ensembles principaux 132
éléments
  de la tête de pompe 138
  de l'ensemble bouchon de dégazage et de pompage 135
  détériorés 30
  du bac à solvant 135
  du capteur de débit 140
  du circuit hydraulique 136
  du corps de pompe 132

E

emballage endommagé 30
encombrement 24
ensemble bouchon de dégazage et de pompage 30
ensemble tête de pompe 138
environnement 24
erreur
  compteur solvant à zéro 78

É

étalonnage du capteur de débit 94

E

exigences relatives au site
  alimentation électrique 23

F

fermoir 40
filtre d'entrée des solvants 48
filtre 114
filtres à solvant
  nettoyage 109
  prévention du colmatage 51
fonctions
  de sécurité et maintenance 27
fréquence du secteur 18, 25
fritté en PTFE 117
fritté PTFE 107
fritté 117
fuite 77
fusible 18
fusibles électroniques 18

G

GPIB
  câble 145

H

humidité 25

I

indicateur de maintenance prédictive 103
informations de sécurité
  piles au lithium 167
informations sur les solvants 48, 50, 170
installation, module de pompe 35
installation
  alimentation électrique 23
  câbles d'alimentation 22
Internet 172
interrupteur d'alimentation 36
introduction à la pompe 8

J

jeu de clés six pans 31
joint d'une autre matière 59
joints de pompe 107, 121
joints de rinçage 107, 126
joints 107, 124

K

kit d'accessoires 31
kit de câble RS-232C
  pour le raccordement à un PC 159

L

LAN
  câble 157
levier de sécurité 36, 100
liste de colisage 30
liste de contrôle de la pompe binaire 30
liste de contrôle, pompe binaire 30
Logiciel Agilent Lab Advisor 67

logiciel de commande 39, 39
Logiciel de diagnostic Agilent 67
Logiciel de diagnostic 67
lubrifiant PTFE 127

M

maintenance préventive (EMF) 16
matière différente, joint 59
messages d'erreur
  arrêt du système 74
  dépassement de délai sur la ligne de commande à distance 75
  dépassement du délai d'attente 73
  fuite 77
messages d'erreur
  pression au-dessous de la limite inférieure 79
  pression au-dessus de la limite supérieure 78
mesures du capteur de pression 39
mode automatique 14

N

nettoyage de la pompe 102
niveau sonore 169
normes
  de sécurité 25

O

opérations de maintenance 15, 103
outil d'insertion du joint 31
outils
  clé de 1/4" 121
  tournevis Pozidriv N° 1 117, 121

P

paillasse 24
performance optimale 32
perturbations radioélectriques 168
pièces du kit d'accessoires 142
pièces manquantes 30
pièces
  du kit d'accessoires 142
  manquantes 30
pile de modules, vue de face 33
pile de modules 32
piles au lithium 167
piles
  informations de sécurité 167
piston 107, 124
plage de débit réglable 26
plage de débit 26
plage de fréquences 18, 25
plage de pH recommandée 26
plage de pH 26
plage de pression 59
plage de tension 18, 25
poids 25
précision de la composition 26
précision du débit 26
présentation générale
  pompe 9
pression au-dessous de la limite inférieure 79
pression au-dessus de la limite supérieure 78
pression, plage de fonctionnement 26
principaux composants, vue d'ensemble 105
procédure de nettoyage de la VEMP 98
procédure du test de fuite 88
procédure du test de pression 84
procédures de réparation 107
procédures de réparations simples 107
prolifération d'algues 51
puissance consommée 25
pulsation de pression 14, 63

R

raccordement des fluides 40
raccordement, fluides 40
raccordements électriques 18
remontage de la tête de pompe 127
remplacement
  clapet actif d'entrée 107
  clapet de sortie 107
  de la carte d'interface 129
  de la vanne de sélection de solvant 117
  des joints de la pompe 121
  des joints de rinçage 126, 126
  des pistons 124
  du clapet actif d'entrée 110, 110
  du clapet de purge 117
  du clapet de sortie 114
  du filtre de clapet de sortie 114
  du fritté de clapet de purge 117
  fritté de la vanne de purge 107
  joints de pompe 107
  joints de rinçage 107
  pièces internes 100
  pistons 107
  tamis du clapet de sortie 107
  vanne de purge 107
réparations
  utilisation du bracelet antistatique 102
réseau (LAN)
  câble 145
résultats, test de pression 85
RS-232
  câble 145

S

sécurité
  informations générales 162, 162
  symboles 165
sélecteur de tension 18

seuils EMF 104
situation d'erreur 71
solvants 170
sortie analogique 18, 27
sortie AUX 39
sorties DCB 18
système hydraulique 26

T

tamis 107
témoin d'alimentation 70
témoin d'état de l'instrument 71
témoin, alimentation 70
témoin, état 70
témoins d'état 68
température ambiante de fonctionnement 25
température ambiante hors fonctionnement 25
température de fonctionnement 25
température hors fonctionnement 25
tension secteur 18, 25
test d'étanchéité 86
test de fuite, évaluation 89
test de la VEMP 97
test de pression 68
test d'étanchéité 68
tournevis Pozidriv n° 1 117, 126
tournevis Pozidriv n°1 121
tuyau d'évacuation 31

V

vanne de sélection de solvant 117
vérification de l'instrument 54
volume déplacé variable 14
volume déplacé 14
volume mort 32
voyant d'alimentation 70
voyant, état de l'instrument 71
voyant, état 70
voyants d'état 70

www.agilent.com

Contenu de ce manuel

Ce manuel contient des informations techniques sur la pompe capillaire Agilent série 1200. Il aborde les points suivants :

- Introducation à la pompe
- Exigences et caractéristiques
- Installation
- Utilisation de la pompe
- Optimisation des performances
- Diagnostic et dépannage
- Maintenance
- Pièces et matériels
- Vue d'ensemble des câbles
- Informations légales, de sécurité et de garantie

© Agilent Technologies 2007, 2008

Printed in Germany
12/08

G1376-93012

Agilent Technologies